

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Eripedagoogika ja logopeedia õppekava

Sirle Veider

TAVAKOOLI 2.-3. KLASSI MATEMAATIKA TÖÖRAAMATUTE
TEKSTÜLESANNETE SOBIVUS NING NENDE KOHANDAMINE ÕPIRASKUSTEGA
ÕPILASTELE LÕUNA-EESTI KOLME KOOLI NÄITEL

magistritöö

Juhendaja: Triin Kivirähk

Kaasjuhendaja: Merit Hallap

Läbiv pealkiri: Õpiraskustega õpilaste tekstülesannete lahendamine

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja: Triin Kivirähk (MA)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaasjuhendaja: Merit Hallap (MA)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Marika Padrik (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Osakonnas registreeritud

.....

(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2016

Resümee

Tavakooli 2.-3. klassi matemaatika tööraamatute tekstülesannete sobivus ning nende kohandamine õpiraskustega õpilastele Lõuna-Eesti kolme kooli näitel

Käesoleva magistritöö eesmärk on välja selgitada, kas ja kuidas tulevad õpiraskustega õpilased tavakooli 2.-3. klassi tekstülesannete lahendamisega toime ning kuidas mõjutab tekstülesannete kohandamine nende sooritusedukust. Antud magistritöö seisukohalt lähtudes on oluliseks uurimisprobleemiks see, kuidas lahendavad õpiraskustega õpilased kohandamata ja kohandatud tekstülesandeid ja milliseid vigu nad teevad. Uurimuses osales 60 2.-3. klassi õpiraskustega õpilast Lõuna-Eesti kolmest tavakoolist. Uurimismaterjaliks valiti 2.-3. klassi matemaatika õppekomplektidest mõlemale klassile 8 tekstülesannet. Uuringu meetodina kasutati katset, mis koosnes kahest etapist: 1. etapil esitati õpilastele lahendamiseks kohandamata, 2. etapil kohandatud tekstülesanded. Paarisvalimite t -test näitas, et õpiraskustega õpilased lahendasid edukamalt kohandatud tekstülesandeid. Seega, et võimaldada õpiraskustega õpilastele eduelamust, on tarvis tavakooli õppematerjale nende jaoks kohandada.

Märksõnad: õpiraskustega õpilased, teksti mõistmine, tekstülesanne

Abstract

Appropriateness of the 2nd and 3rd grade mathematics books text exercises and their adjustment for students with learning disabilities as an example of 3 South-Estonian schools

The aim of the current Master thesis is to find out whether and how students with learning disabilities from 2nd and 3rd grade cope with solving the text exercises and how their adjustment affects the performance success. The research problem is to find out how children with learning disabilities solve unadjusted and adjusted text exercises and what mistakes they do. 60 2nd and 3rd grade children with learning disabilities from 3 South-Estonian schools participated in the current research. The method was to carry out the test (8 task for both class): 1st phase with the original and 2nd with the adjusted tasks. The paired t -test showed that students solve better adjusted text exercises. To enable the experience of success for students with learning disabilities, it is necessary to adjust the educational material for them.

Keywords: students with learning disabilities, comprehension of the text, the text exercise

Sisukord

| | |
|--|----|
| Resümee | 2 |
| Abstract | 2 |
| Sissejuhatus..... | 4 |
| Õpiraskused ja nende olemus..... | 5 |
| Teksti mõistmine..... | 6 |
| Tekstülesanne..... | 8 |
| Tekstülesande olemus ja raskusastmed..... | 8 |
| Tekstülesannete liigitus..... | 9 |
| Tekstülesande lahendamine..... | 10 |
| Õpiraskustega õpilane ja tekstülesanne..... | 11 |
| Metoodika..... | 15 |
| Valim..... | 15 |
| Mõõtevahendid..... | 15 |
| Protseduur..... | 16 |
| Tekstülesannete lahenduste kategoriseerimine..... | 17 |
| Tulemused | 19 |
| 2. klassi tekstülesannete lahendamise tulemused 1. ja 2. etapil..... | 19 |
| 3. klassi tekstülesannete lahendamise tulemused 1. ja 2. etapil..... | 25 |
| Arutelu..... | 31 |
| Tänu sõnad | 39 |
| Autorsuse kinnitus..... | 39 |
| Kasutatud kirjandus..... | 40 |
| LISAD | 44 |

Sissejuhatus

Matemaatika on üheks keerulisemaks õppeaineks koolis. Õpiraskustega õpilaste seas läbiviidud uuringu tulemustest selgus, et matemaatika on ka õpiraskustega lastele suureks komistuskiviks - koguni 54% õpilastest väitis, et nad ei tule koolis matemaatikaga toime (Kase, Pettai, Proos, 2010). Kõige rohkem raskusi valmistab tekstülesannete lahendamine (Palu, 2010a). Tekstülesande lahendamine – see on kõigi matemaatika-alaste teadmiste ja oskuste süntees (Kuusk, 2009). Tavakooli matemaatika pakub juba algklassides selliseid tekstülesandeid, mille puhul on tarvis arvestada ühe objekti mitut tunnust. Üldjuhul on õpiraskustega lastel olemas matemaatilised teadmised tekstülesande lahendamisest, kuid puudub kindel reegel – lahenduskäik tuleb endal välja mõelda, mis valmistabki just peamisi raskusi (Jõgiste, 2011). Hariduslike erivajadustega õpilaste õppekorralduse kontseptsioonis (2013) on öeldud, et õpiraskustega lapsed vajavad täiendavaid tugimeetmeid ja tingimusi. Tammiksaare (2010) ja Vaabel (2013) on uurinud matemaatikaalaste teadmiste omandatust ja tüüpilisi vigu ning jõudnud tulemuseni, et nii 2. kui ka 4. klassi õpilased teevad palju vigu probleemülesannete lahendamisel ning eelkõige tulenevad need vead ülesannete mõistmisest. Kuusk (2006) on läbiviinud uurimuse matemaatika tekstülesannete mõistmisraskustest PLÕK järgi õppivatel lastel ja Puusepp (2014) tekstülesannete mõistmisest õpiraskustega lastel 3. klassis. Noorkõiv (2010) on toonud välja oma uurimustöös tavakooli 5.-6. klassi tekstülesannete lihtsustamise võimalused õpiraskustega õpilastele. Õpiraskustega õpilased vajavad õppematerjali jõukohastamist. Neare (1998) väidab, et tekstülesannete lahendamise oskus väheneb esimese kooliastme lõpuks. Seepärast on oluline abi osutada juba algõpetuses. Kuna õpiraskustega õpilasi õpib tavakoolides järjest enam ja nende põhiprobleemiks on õppematerjali puudulik mõistmine, siis pidas antud magistritöö autor oluliseks uurida, kuidas tulevad 2. ja 3. klassi õpiraskustega õpilased toime nende jaoks kohandatud ülesannete lahendamisega. Käesoleva magistritöö teemast lähtudes on oluliseks uurimisprobleemiks ka see, milliseid vigu õpiraskustega õpilased tekstülesandeid lahendades teevad. Töö praktiliseks väärtuseks on tekstülesannete kohandamise põhimõtted ja näited õpetajatele, kes peavad igapäevaselt õpiraskustega õpilaste ja õppematerjali kohandamisega kokku puutuma.

Järgnevalt antakse ülevaade õpiraskuste olemusest ja seosest teksti mõistmisega. Samuti keskendutakse tekstülesandele ja selle lahendamise iseloomulikele tunnustele õpiraskustega õpilastel.

Õpiraskused ja nende olemus

Martinsoni (2010) järgi põhineb traditsiooniline õpiraskuste käsitlus biheivioristlikel õppimisteooriatel. Õpilased peavad omandama kindlad teadmised, kuid õpivilumushäiretega õpilane omandab need võimete puudujäägi tõttu defektselt. Traditsioonilist õpiraskuste mudelit käsitletaksegi kui defitsiidimudelit. Sotsiaal-konstruktivistlikus lähenemisviisis mõistetakse õpiraskusi kui õpikeskkonna suhtes ilmnunud probleeme, kus oluliseks teguriks on ka ümbritsev keskkond. Interaktiivse käsitluse kohaselt on õpiraskus suhteprobleem, mis kajastub erinevate poolte (õpilane, õpetaja, õpitav/õpetatav õppeaine) kokkupuutepunktis (Martinson, 2010).

Kuna õpiraskused hõlmavad mitmeid erinevaid tunnuseid, on uurijad defineerinud õpiraskusi erinevalt. *Õpiraskused* on termin, mis tähistab heterogeenset häiretegruppi, mille ilminguteks on olulised raskused kuulamise, rääkimise, lugemise, kirjutamise, arutlemise, arvutusoskuse või sotsiaalsete oskuste omandamisel ja kasutamisel (Culbertson & Edmonds, 2004, viidatud Pruulmann, 2010 j).

Kõrgesaare (2002) järgi määratletakse õpiraskusi ka kui ajutalitluse või aju struktuuri neurobioloogilisi hälbeid, mis seostuvad inimese tunnetusprotsesside ja kõnega ning avalduvad suulise ja kirjaliku kõne, arutlus- ja meenutusoskuste, teabe struktureerimise ja arvutamisoskuste valdkonnas. Õpiraskused kuuluvad RHK-10 klassifikatsioonis psühholoogilise arengu häirete kategooriasse, kus tuuakse välja asjaolu, et õpiraskuste korral on normaalne oskuste omandamine häiritud juba varastes arenguetappides. Õpiraskused pole tingitud lihtsalt õppimisvõimaluste puudumisest ega vaimsest alaarengust, samuti pole põhjuseks mingi omandatud ajukahjustus või –haigus. Arvatakse, et õpiraskused kaasnevad mõnest bioloogilisest düsfunktsioonist tingitud kognitiivsete protsesside anomaalsusega (Lyytinen, 2006).

Õpiraskused võivad avalduda samaaegselt mõne muu arenguprobleemiga, esineda koos sotsiaal-keskkondlike mõjutuste ning ka ATHga, kuid õpiraskused ei ole otseselt nendest asjaoludest tulenevad (Culbertson & Edmonds, 2004, viidatud Pruulmann, 2010 j).

Bender (2004) toob välja, et õpiraskusi ilmneb rohkem poistel kui tüdrukutel (3-4 poissi ühe tüdruku kohta) ning enamus neist diagnoositakse 3.-4. klassis. Carri (2002, viidatud Pruulmann, 2010 j) väitel on arvutamisvilumuste häire puhul jaotuvus 1:1.

Kõrgesaare (2002) sõnul on õpiraskused oma laadilt ja sügavuselt erinevad. Autor väidab, et õpiraskused pole meditsiinilises mõttes ravitavad ega ka täielikult ületatavad pedagoogilise sekkumisega.

Mitmete uuringute (Gajar, 1979; Webster & Schenck, 1978, viidatud Bender, 2004 j;

Desoete & Roeyers, 2005) väitel on õpiraskustega laste üldine vaimne võimekus ja kognitiivsed võimed keskmisest madalamad. Õpiraskustega õpilased on teistest aeglasemad ja väsivad kiiremini (Org, 2009). Õpiraskused ilmnevad klassis sageli tähelepanuprobleemidena, samuti on neil õpilastel raskusi informatsiooni hoidmisega töömälu (Bender, 2004). Swanson ja Sachse-Lee (2001) on uurinud töömälu ja matemaatiliste probleemide lahendamise seost õpiraskustega õpilastel. Tulemused näitasid, et neil õpilastel esines rohkem ebatäpsusi sõnatähendustes ja probleemülesannete lahendamisel. Õpiraskustega õpilased on impulsiivsemad ja neil on madalam eneseteadvus (Bender, 2004). Sama autor tõdeb, et peaaegu kõigil õpiraskustega õpilastel on raskusi lugemisega, mis omakorda mõjutab tulemusi kõigis õppeainetes. Probleemid ilmnevadki lugema, kirjutama ja arvutama õppimisel (Jaks, 2009). Jaks (2009) toob välja, et HEV õpilaste psüühika iseärasused, nagu orienteerumisrefleksi nõrkus (taju), aeglane kodeerimine/salvestamine (mälu), õpitud fragmentide vähene seostamine (mõtlemine), ebatäpsed kujutlused, juhuslikud seosed ja kõne nõrk seos tegevusega põhjustab raskusi õpitava omandamisel.

Pruulmann (2010) osutab, et tähelepanu pööramine õppimisprobleemidele on äärmiselt oluline mitte ainult teadmiste ja oskuste omandamise vajalikkuse tõttu, vaid õppimishäiretest saavad sageli alguse paljud sotsiaalsed, emotsionaalsed ja motivatsiooniprobleemid. Halvast õppedukusest on tingitud ka negatiivsed elamused koolis.

Kokkuvõttes seostuvad õpiraskused tunnetusprotsesside ja kõnega ning avalduvad eelkõige lugemise-, kirjutamise- ja/või arvutamisoskuste valdkonnas. Õpiraskused mõjutavad tulemusi kõigis õppeainetes. Kuna õpivilumushäirete tõttu esineb neil lastel tihti ka sotsiaalseid, emotsionaalseid ja motivatsiooniprobleeme ning kaasnevad üldjuhul ka negatiivsed elamused koolis, on oluline muuta õppematerjal õpiraskustega õpilastele jõukohaseks, et vähendada antud erivajadusega kaasnevaid probleeme.

Teksti mõistmine

Edukaks tekstülesande lahendamise aluseks on eelkõige loetu mõistmine. Lugemise kõige olulisemaks komponendiks on arusaamine. Algklassides omandatakse lugemistehnika, kuid loetu mõistmist tuleb arendada kuni põhikooli lõpuni (Mikk, 1980). Toetudes Mikule (1980) ja Pladole (1998) on tekstist arusaamine seotud lugeja keelelise arengutaseme, teksti keerukuse ja selle mõistmise psühholoogiaga. Karlep (1998) lisab, et täieliku mõistmise tingimusteks on tajutavate keelevahendite äratundmine, nende tähenduse ja ütluse mõtte mõistmine ja viimaks kõneleja/kirjutaja motiividest ja kavatsustest arusaamine.

Teksti keerukus peab vastama lugeja ettevalmistusele ehk olema talle jõukohane. Teksti on

võimalik mõista vaid siis, kui objektid ja nähtused, millest tekstis juttu on, on lugejale tuttavad (Mikk, 1980). Teksti mõistmiseks tuleb luua kujutus episoodimälu tajutavast tekstist ehk tekstibaas. Tekstibaas on vahend situatsioonimudeli tekkimiseks.

Situatsioonimudeli loomisel lisab inimene tekstist saadud informatsioonile kogemuse põhjal teadmisi. Kui situatsioonimudelit ei teki, ei ole tajuja teksti mõistnud (Karlep, 1998).

Seega on teksti mõistmine protsess, mille füsioloogiliseks aluseks on uute ajutiste närvisüsteemide moodustumine ja varem väljakujunenud seoste aktualiseerimine (Mikk, 1980). Kokkuvõttes võib öelda, et teksti mõistmine sõltub paljuski isiklikest kogemustest ja taustateadmistest.

Plado (1998) järgi mõjutavad tekstist arusaamist olulisel määral ka liigse info esitamine tekstis ja teksti süntaktiline ülesehitus. Mikk (1980) peab teksti mõistmisel oluliseks lause pikkust – mida pikemad laused, seda keerulisem on tekst ning seda raskem on sellest aru saada. Põhjuseid, miks see nii on, on mitmeid:

- 1) pikemad laused jäävad halvemini meelde, kuid mõistetavuse seisukohalt on nende säilitamine lühimälu mõistmiseks vajalik;
- 2) pikad laused on keerukama struktuuriga ning seega on ka teksti ülesehitus keerukam;
- 3) pikkades lausetes võivad seotud sõnad üksteisest kaugemale jääda, mis tingib seoste raskema mõistmise (Mikk, 1980).

Raskem on mõista põimlauset kui rindlauset, sest põimlause tuleb selle mõistmiseks tervikuna meelde jätta, kuid rindlausest võib aru saada ka osade kaupa (Mikk, 1980). Raskemateks lausekonstruktsioonideks peetakse:

- 1) võrdluskonstruktsioone;
- 2) liitlause konstruktsioone;
- 3) ruumi- ja ajasuhteid väljendavaid konstruktsioone;
- 4) ebahariliku sõnajärgja, atributiivseid konstruktsioone;
- 5) konstruktsioone, milles kirjeldatud sündmuste järjekord ja sõnajärg lauses ei ole vastavuses;
- 6) konstruktsioone, milles üksikute sõnade tähendus on vastuolus lause kui terviku tähendusega,
- 7) konstruktsioone, milles väljendatakse liiki ja alaliiki tüüpi suhteid (Karlep, 1998).

Oluliselt mõjutab teksti mõistmist ka selles kasutatud sõnavara. Raskusi võib tekitada sõnade leksikaalne tähendus, pikad ja keerulise häälikulise struktuuriga sõnad ja liitsõnad (Plado, 1998). Mikk (1980) peab oluliseks ka sõnade tuntust - mida rohkem üht või teist sõna keeles kasutatakse, seda tuttavam see on. Sama autori väitel on teksti keerukuse näitajaks ka sõnade abstraktsus, sest selliste sõnade puhul kujutuspildid tavaliselt puuduvad ning

omavahel tuleb seostada sõnade abstraktsed tähendused (Mikk, 1980).

Mikk (1980) esitab mõistetava teksti reeglid. Käesolevas töös tuuakse välja need, mis on otseselt abiks ka tekstülesannete lihtsustamisel:

- 1) hoidumine võõrastest (võõrsõnad, oskussõnad, pikad sõnad, harva esinevad sõnad) ja liigsetest sõnadest;
- 2) tuginedes Coleman`ile (1962, viidatud Mikk, 1980 j) selgitab Mikk, et põimlause tuleks võimaluse korral iseseisvateks lauseteks jaotada, sest see soodustab mõistmist;
- 3) seotud sõnad tuleks paigutada teineteise lähedusse – nii on lihtsam sõnu lühiajalises mälus säilitada, seega ka seoseid luua;
- 4) tegusõna tuleks kasutada pöördelises vormis, sest see on öeldiseks, mis seob endaga kõik teised lauseliikmed.

Teksti saab esitada nii suuliselt kui ka kirjalikult. Lihtsam on mõista suulist teksti, sest paralingvistilised vahendid (õiged pausid, intonatsioon, oluliste faktide rõhutamine) kergendavad tekstist arusaamist (Mutso & Tröner, 2009). Lisaks toob O`Halloran (2015) esile suulise teksti dünaamilisuse ja seevastu kirjaliku teksti staatilisuse ja kindla struktuuri. De Jong & van der Leij (2002) toovad välja, et kirjaliku teksti mõistmine toetub suulise teksti mõistmisele.

Teksti mõistmine sõltub mitmetest teguritest, kuid võttes arvesse teksti kohandamise põhimõtteid, on võimalik teha need jõukohaseks ka õpiraskustega õpilastele.

Tekstülesanne

Tekstülesande olemus ja raskusastmed. Eero (1983) järgi nimetatakse tekstülesandeks küsimust, milles esitatakse nõue arvu või arvude leidmiseks ning mille lahendamiseks tuleb teostada aritmeetiline tehe. Autor toob välja, et iga tekstülesanne koosneb otsitavast ja antud arvust või arvudest. Tekstülesande iseärasuseks on see, et ülesande tekstis on välja toodud arvudevahelised seosed, mille alusel tuleb valida sobiv aritmeetiline tehe või tehted (liitmine, lahutamine, korrutamine või jagamine). Ülesande teksti koos arvudega nimetatakse ka ülesande andmeteks. Seega - igas tekstülesandes on andmed ja küsimus (Eero, 1983). Karlep (1998) märgib, et tekstülesanne on minimaalselt hargnenud spetsiifiline tekst, mille tunnusteks on sidusus ja terviklikkus, mingi nähtuse või sündmuse kvantitatiivsete tunnuste (hulgad, mõõdud) ja nende seoste kirjeldamine ning teadmata suuruse leidmine (arvutamine). Mutso & Tröner (2009) lisavad tekstülesande olemusena ka teksti mõtestamise ehk kontseptualiseerimise.

Tekstülesanne koosneb eeldustest (tingimustest) ja küsimusest või korraldusest (Karlep,

1998). Tuginedes Zankovile ja Tšuprikovale (1995), toob Karlep (1998) välja ülesannete raskusastmed, mida eristatakse teksti struktuuri alusel. Need on järgmised:

- 1) Eelduse esitamine jutustava(te) lause(te)na, millele järgneb küsimus. *Anul on 5 pliiatsit, Mardil on 8 pliiatsit rohkem. Mitu pliiatsit on lastel kokku?*
- 2) Eelduse esitamine jutustava lausena, millele järgneb korraldus. *Anul on 5 pliiatsit, Mardil on 8 pliiatsit rohkem. Leia laste pliiatsite arv.*
- 3) Eelduse ühe osa esitamine jutustava lausena, teise osa kuulumine küsimuse koostisesse. *Jüril sõi 4 kommi. Mitu kommi sõi Jüri kokku, kui ta sõi hiljem veel 5 kommi?*
- 4) Eelduse ühe osa esitamine jutustava lausena, millele järgneb korraldus, mis sisaldab eelduse teist osa. *Jüri sõi 4 kommi. Vaja on arvutada Jüri söödud kommide hulk, kui ta hiljem sõi veel 5 kommi.*
- 5) Ülesanne koosneb ühest küsilausest. *Mitu kommi sõi Jüri, kui ta algul sõi 4 ja hiljem veel 5 kommi?*
- 6) Ülesanne koosneb ühest jutustavast liitlausest. *Arvuta Jüri söödud kommide hulk, kui ta esialgu sõi neid 4 ja hiljem veel 5.*

Tekstülesannete liigitus. Palu (2010b) märgib, et tekstülesannete liigitus võib olla erinev. Struktuurist lähtuvalt liigitatakse tekstülesanded kolme rühma (Piht, Sikka, 2004, viidatud Palu, 2010b j):

- 1) ülesanded, mis lõppevad konkreetse küsimusega;
- 2) avatud ülesanded;
- 3) ülesanded, mida lahendatakse skeemide, jooniste ja diagrammide põhjal.

Ülesande lahendamiseks sooritatud tehete arvu järgi jaotatakse tekstülesanded kahte rühma: ühe tehete abil lahenduvateks lihtülesanneteks ja mitme tehete abil lahenduvateks liitülesanneteks. Ühetehteliste ülesannete lahendamisel tuleb sooritada kas liitmis-, lahutamise-, korrutamise- või jagamise tehe. Ülesande sisule vastavalt võib tegemist olla 6 võimalusega:

- 1) ühendi leidmine (liitmistehe);
- 2) ühendi leidmine (korrutamistehe);
- 3) osa leidmine (lahutamistehe);
- 4) jaotamine või mahutamine (jagamistehe)
- 5) võrdlemine (liitmis- või lahutamistehe);
- 6) võrdlemine (korrutamise- või jagamise tehe) (Palu, 2010b).

Karlep (1998) toob välja, et hulkade ühendamist väljendab sõna *kokku*, osahulga eraldamist sõnad *oli .. jäi järele*, võrdlemist *võrra rohkem (vähem)*, *korda rohkem (vähem)*.

Üldisemalt jaotatakse tekstülesanded konkreetseteks ja abstraktseteks ülesanneteks.

Konkreetsed tekstülesanded iseloomustab see, et hulgad või suurused on arvuliselt seotud ning ülesande situatsioon on igapäevane. Abstraktsete ülesannete puhul leitakse vaid arvuliste väärtuste seosed (Eero, 1983).

Tekstülesande lahendamine. Selleks, et tekstülesande sisu mõista, on oluline taastada tekstibaas ja seejärel luua situatsioonimudel. Etapp on edukas, kui õpilane oskab vastata küsimustele tekstülesande situatsiooni kohta või seda kirjeldada. Otseselt sel etapil matemaatikaga tegemist ei ole. Järgmisel etapil tuleb konstrueerida kõrgema üldistusastmega matemaatiline situatsioonimudel. Neid on tekstülesande õpetamise etapil kolm:

- 1) hulkade ühendamise;
- 2) osahulga eraldamine;
- 3) hulkade võrdlemine (Karlep, 1998).

Tehte valikuks on tarvis koostada võrdus ehk määratlada puuduv tehtekomponent. Kui võrdus on koostatud, tuleb valida tehe ja seejärel ülesanne lahendada (Karlep, 1998).

Ühelt poolt on tekstülesannete põhivaraks ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete täielik lahendamine, teisalt oskus tekstiga töötada, luua seoseid teadaoleva ja küsimuste vahel, märkida üles andmeid ja luua ülesande lahendusplaani (Neare, 1998). Eero (1983) järgi nimetatakse tekstülesande lahendamist ülesande küsimusele vastuse leidmiseks. Ülesande lahendamine tähendab seose leidmist andmete ja otsitava vahel ning aritmeetilise tehte või tehete valikut ning arvutuse teostamist. Arv, mis arvutamise tulemusel saadakse, ongi ülesande vastuseks (Eero, 1983).

Tihti tuginetakse tekstülesannete lahendamisel Polya (2001) mudelile, mis koosneb järgmistest etappidest:

- 1) ülesande mõistmine;
- 2) lahendusplaani koostamine;
- 3) lahendusplaani täitmine, st ülesande lahendamine;
- 4) tagasivaade.

Lints (1977) ja Noor (1998) toovad välja, et kahetehteline ülesanne koosneb kahest lihtülesandest, mis on omavahel selliselt seotud, et ühe lihtülesande otsitav arv on teises lihtülesandes antud arvuks. Liitülesande lahendamisel jaotatakse see lihtülesanneteks. Õpilasel on tarvis osata ülesande tingimuste järgi küsimus koostada ning vajalikud andmed leida. Liitülesande puhul on oluline kindlaks määrata mitu seost, mille lahendamiseks valitakse ka sobivad tehted (Lints, 1977). Hasemanni ja Sterni (2003, viidatud Kana & Palu, 2006 j) uurimusest selgus, et liittekstülesanded on rasked eelkõige noorematele õpilastele.

Ülesannete ja nende lahendamise kohta puuduvad paljudel õpilastel kindlad teadmised ja

oskused. Sageli on nii õpetajate kui ka õpilaste tähelepanu suunatud kiirele vastuse leidmisele. Olulisem kui lõppvastus on aga lahenduse analüüs, mille jaoks ei jätku tunnis enam aega ega jõudu. Tulevikus puutuvad õpilased kokku uute situatsioonidega, seepärast tuleb õpilastel koolist saada üldine arusaam erinevate ülesannete lahendamiseks. Ülesanne peaks olema kui analüüsimis- ja uurimisobjekt, ülesande lahendamine aga kui avastamine. Tähtis on ülesannete kiirustamata, tähelepanelik ja asjalik lahendamine (Palu, 2010b).

Valesti lahendatud ülesandes ei pruugi olla tehtud matemaatiline viga. Õpilane võib olla eksinud lahenduskäigus. Põhilised vead ongi seotud ülesandest arusaamise ja lahendusstrateegia valikuga, vaid väga väike osa strateegia vale rakendamisega (Palu, 2010b).

Kokkuvõttes on tekstülesanne sidus ja terviklik tekst, mis koosneb andmetest ja otsitavast. Tekstülesandeid võib liigitada erinevalt, kuid antud magistritöö keskendub liht- ja liittekstülesannetele ja nende lahendamisele. Tekstülesande õige lahenduse leidmiseks on oluline mõista tekstis esitatud arvudevahelisi seoseid ja ülesande situatsiooni.

Õpiraskustega õpilane ja tekstülesanne

Anu Palu (2008) toob välja, et rahvusvahelise matemaatika ja loodusteaduste uuring TIMSS näitab küll Eesti kooliõpilaste edukust matemaatikas, kuid riigisisene õpitulemuste hindamine kinnitab, et matemaatika kuulub nende õppeainete hulka, milles saavutatakse teistest õppeainetest kehvemaid tulemusi.

Toimingute (sh matemaatika õppimine) sooritamisel läbitakse järgmised etapid:

- 1) orienteerumine;
- 2) planeerimine;
- 3) ülesande täitmine;
- 4) enesekontroll (Karlep, 1998).

Õpiraskustega õpilased asuvad kohe ülesannet täitma - nende orienteerumise, planeerimise ja enesekontrolli oskused on puudulikud (Karlep, 1998).

Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemilahendamise oskust, mis sisaldab probleemide püstitamist, sobivate lahendusstrateegiate leidmist ja rakendamist, lahendusideede analüüsimist ja tulemuse õigsuse kontrollimist (Palu, 2010a). Paljudele õpilastele valmistab aga probleeme matemaatilise õppematerjali abstraktne olemus, sest see eeldab analüüsi-, üldistamis- ja järeldamisvõimet (Jaks, 2009). Ülesannete mõistmisega seotud probleemid on tingitud taju kitsusest, eesmärgistamatusest ja passiivsusest (Viitar, 1996). Korhonen, Linnanmäki & Aunio (2012) toovad oma uurimuses välja, et madalam edukus matemaatikas on seotud loetust arusaamisega, st mida raskem on lapsel teksti mõista,

seda keerulisem on tal lahendada ka matemaatilisi ülesandeid.

Juba algklassides tekivad õpilastel õpiraskused matemaatikas. Fakti kinnitavad riiklike tasemetööde tulemused, mis näitavad, et algõpetuses on märkimisväärne arv neid õpilasi, kes saavad tasemetöös negatiivse tulemuse. Mitmetest uurimustest (IPMA, 1999; ETF projekt „*Areng üleminekul...*“, 2007; Palu & Annast, 2014) on selgunud, et õpilastel on head arvutamisoskused ja faktilised teadmised, kuid raskused ilmnevad matemaatiliste mõistete kasutamisel ja tekstülesannete lahendamisel. Selleks, et kujuneks tekstülesannete lahendamise üldoskus, on olulised mitmed osaoskused: olulise teabe eristamine ebaolulisest, küsimuse valik, antud ja otsitava suuruste leidmine ja nende omavaheliste seoste määramine (Kuusk, 2006). Tartu Ülikooli haridusuuringute ja õppekavaarenduse keskuse poolt läbiviidud uuringus toodi esile, et õpilaste seas on suur hulk neid õpilasi, kes ei mõista tekstides esitatud arvudevahelisi seoseid, mistõttu ülesande lahendamiseks valitakse suvalisi arve ja tehteid (Palu, 2008). Neare (1998) uurimuse tulemustest selgus, et tekstülesannete lahendamise edukus halveneb esimese kooliastme lõpuks.

Lepmann (2000) toob oma uurimuses esile, et üheks põhjuseks, miks lahendatakse tekstülesandeid halvasti, võib olla see, et matemaatikatundides käsitletakse ühekülgsid tekstülesandeid. Palu ja Lieberti poolt läbiviidud uuringust (2007) selgus, et esimese kooliastme õpikutes ja töövihikutes (Koolibri ja Avita) esineb kõige enam ühendamis- ja eraldamisülesandeid. Varasematest uuringutest on selgunud, et õpilased tulevadki kõige paremini nende ülesannetega toime. Autorid oletavadki, et õppematerjalides esinevate tekstülesannete tüüpide sageduse ja nende lahendamise edukuse vahel on seos. Kana ja Palu uurimusest (2006) selgus, et õpilastele valmistavad raskusi näiteks sellised ülesanded, kus on tekstis seos *võrra rohkem*, kuid lahendada tuleb ülesanne lahutamistehtega (Palu, 2010a). Stern (1993, viidatud Palu & Liebert, 2007 j) on uurinud, miks lahendavad õpilased halvasti ülesandeid, kus seos *võrra vähem* esineb andmetes, kuid sooritada on tarvis liitmistehe, ning leidis, et õpilased teevad vale üldistuse: on kujunenud arusaam, et seose *võrra rohkem* puhul tuleb alati liita ja seose *võrra vähem* korral alati lahutada.

Mellik ja Asik (2009) on märkinud, et probleeme tekitab tekstülesande lugemise tehniline külg ja teksti mõistmine. Ülesande edukaks lahenduseks peab lugema ja täitma ülesande juhiseid. Kui õpilane seda ei suuda, viitab see nõrgale planeerimisoskusele. Kuna planeerimine aga piirab tähelepanu kõrvalekaldumist ning suunab ja reguleerib käitumist, mängib see olulist rolli probleemide lahendamisel (Palu, Svjatskaja, 2011). Sikora jt (2002, viidatud Palu, Svjatskaja, 2011 j) märgib, et planeerimisoskus võib mõjutada matemaatikaalaseid teadmisi rohkem kui lugemisoskus. Kikas (2010) lisab, et omakorda

planeerimisoskust võib mõjutada tähelepanematus. Samuti ilmnes uuringust, et tähelepanu ja planeerimisoskus on seotud nii arvutamise-, rakendamise- kui ka arutlemisoskustega. Vähest planeerimisoskust ja tähelepanematust täheldati eelkõige madala õpitulemustega õpilastel (Palu, Svjatskaja, 2011).

Kui keskenduda vaid õpiraskustega õpilastele, siis toob Kõrgesaar (2002) välja asjaolu, et õpiraskused matemaatikas avalduvadki peamiselt tekstülesannete lahendamisel, kus õpilasel tuleb luua kujutlusi hulkadest, valida õige tehe, mõista teksti ja analüüsida-sünteesida. Karlep (1998) toob välja, et õpiraskustega õpilastele valmistab raskusi võrduse koostamine ja tehte valik, kuid enamjaolt jõukohane on võrduse lahendamine.

Õpiraskustega õpilane võtab tekstülesande vastu fragmentaarselt ning seega osutub lahendus poolikuks – õpilane ei taju tekstülesannet tervikuna (Viitar, 1996). Plado ja Kuuse (2000) uurimusest selgus, et mida rohkem teevad õpilased vigu lugemises, seda rohkem on vigu ka kirjalike ülesannete lahendamisel. Taju passiivsuse tõttu ei leia õpilased tekstülesande küsimust, kui see ei ole ülesande lõpus, vaid alguses. Ka mõtlemise inertsus põhjustab teadmiste omandamisel palju vigu ja raskusi. Tihti rakendavad õpilased erinevates ülesannetes üht lahendusviisi. Ülesanded, milles puudub tehtekomponent, lahendatakse tihti kui vahe leidmise ülesandeid. Sageli kannavad õpilased olemasolevad teadmised uude olukorda mehhaaniliselt. Analüüsi puudulikkusele viitab ülesandele oluliste tunnuste mitteleidmine ning võrdlemisel ja üldistamisel toetumine ebaolulisele informatsioonile (Viitar, 1996). Palu & Kikase uurimus (2010) näitas, et nõrgemad õpilased teevad sageli juhuslikke tehteid. Nad võivad kasutada järgmisi strateegiaid:

- 1) ülesandes esinevate arvude liitmist;
- 2) tehte äraarvamist;
- 3) kõikvõimalike arvutuste tegemist ja neist enim reaalse valimist;
- 4) võtmesõnade otsimist;
- 5) tehete määramist lähtudes arvude suurusest (juhuse tõttu võib valitud tehe ka õigeks osutuda) (Palu, 2010b).

Nimetatud võtteid kasutatakse pigem ühetehteliste tekstülesannete lahendamisel, mitmetehteliste tekstülesannete puhul on raskem valida õiget lahendusviisi, mistõttu jäetakse ülesanne tihti lõpetamata (Palu, 2010b).

Tekstülesandes on kirjas vähe infot, kasutatud raskemaid grammatilisi vorme ning tihti on ka sõnastus harjumatu. Kuna detaile on vähe, tuleb lugejal enamik infot tuletada, juurde mõelda. Selle adekvaatsus ja täpsus sõltub aga kuulaja teadmistest. Raske on mõista matemaatilisi termineid, arvsõnu, liigset infot (ülesande lahendamiseks ebavajalik teave).

Keerulisem on tekstist aru saada ka siis, kui korraga on kasutusel nii põhi- kui ka järgarvsõnad ning nende samatähenduslikud väljendid. Sageli eeldab teksti mõistmine ka võrdlussuhete mõistmist, samuti nende väljendamiseks kasutatud sõnade *sama palju, võrdselt, ühepalju, korda/võrra rohkem/vähem kui* tähenduse tundmist. Ka sellised väljendid, nagu *noorem-vanem, pikem-lühem* jms eeldavad võrdlemist. Nimetatud probleemid tulenevad õpiraskustega õpilaste piiratud sõnavarast ja sõnatähenduse puudulikust tundmisest (Plado, 1998).

Kingsdorf ja Krawec (2014) on oma uurimusest täheldanud, et õpiraskustega õpilased teevad põhiliselt vigu, mis on seotud andmete või tehete valikuga ja olulise teabe leidmisega ülesandest. Samuti teevad õpiraskustega õpilased palju arvutusvigu.

Kokkuvõttes on õpiraskustega õpilastele tekstülesanded rasked, sest üheaegselt tuleb mõista teksti kui tervikut, seostada arvandmeid ja eristada olulist informatsiooni ebaolulisest. Tekstülesandele iseloomulikud tunnused raskendavad tihti teksti mõistmist ja õige lahenduse leidmist.

Eelneva põhjal võib eeldada, et riikliku õppekava järgi õppivatel õpiraskustega õpilastel esineb tekstülesannete lahendamisel olulisi probleeme, mis on seotud õige tehte valiku, olulise info eristamisega ebaolulisest, seoste loomise, keeleliste probleemide ja arvutamisega.

Käesoleva uurimuse eesmärk on välja selgitada, kas ja kuidas tulevad õpiraskustega õpilased tavakooli 2.-3. klassi tekstülesannete lahendamisega toime ning kuidas mõjutab tekstülesannete kohandamine nende sooritusedukust.

Antud magistritöö uurimisküsimused on järgmised:

1. Milline on õpiraskustega õpilaste tekstülesannete lahendamise edukus enne ja pärast tekstülesannete kohandamist?
2. Milliseid vigu teevad õpiraskustega õpilased kohandamata ja kohandatud tekstülesandeid lahendades?

Metoodika

Valim

Antud uurimuses koostati mugavusvalim, mille moodustas 60 (30 õpilast 2. klassist ja 30 õpilast 3. klassist) kolme Lõuna-Eesti kooli õpilast, kellel esinevad probleemid nii eesti keeles kui ka matemaatikas ning hinnangud/hinded neis ainetes on valdavalt rahuldavad ja/või mitterahuldavad. Kirjandusest selgus, et õpilastel ilmnevad raskused erinevates õppeainetes loetu tähenduse mõistmisel või mõistavad nad loetud teavet puudulikult. Matemaatikas osutub keeruliseks arvutamine ja tekstülesannete lahendamine (matemaatiliste operatsioonide olemuse mõistmine, ülesande lahendamise järjekord, olulise info eristamine ebaolulisest, tekstülesande tõlgendamine) ja neil õpilastel esineb tunnetusprotsesside iseärasusi ja kaasneb kas vähemal või rohkemal määral ka õpimotivatsiooni langust ja/või emotsionaalseid/sotsiaalseid probleeme. Valimi kokkupanekul tegi uurija koostööd klassiõpetajatega - valimisse valiti need õpilased, kes osalevad eelnevalt kirjeldatud probleemi(de) tõttu õpiabirühmades.

Mõõtevahendid

Uurimisvahenditena kasutati 2. ja 3. klassi valmisõppekomplekte (vastavalt *Skriibus* ja *Avita*). Uurija valis õppematerjalidest välja nii 2. kui ka 3. klassile 8 tekstülesannet (seega kokku 16 ülesannet), mis võisid oma sisu ja vormi poolest osutada õpiraskustega õpilastele keeruliseks ja mis olid suunatud nii liitmis-, lahutamise-, korrutamise- kui ka jagamistehete koostamisele. Lisaks võttis uurija tekstülesannete valikul arvesse seda, et esindatud oleks ka vähemalt üks liittekstülesanne.

Antud uurimuses kasutati järgmisi tekstülesannete tüüpe:

- 1) Ühendamisülesanne ($x + ? = z$), muutus teadmata (lahutamistehe) – 2. ja 3. klass 1. ülesanne
- 2) Eraldamisülesanne ($x - ? = z$), muutus teadmata (lahutamistehe) – 2. ja 3. klass 2. ülesanne
- 3) Ühendamisülesanne ($x * y = ?$), tulemus teadmata (korrutamistehe) – 2. klassi 3. ülesanne
- 4) Jaotamis-/mahutamisülesanne (jagamine),
 - a) tulemus teadmata (jagamistehe $x : y = ?$) – 2. klassi 4. ülesanne
 - b) muutus teadmata (jagamistehe $x : ? = z$) – 3. klassi 4. ülesanne
- 5) Võrdlusülesanded (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine), kus

- a) x on suurem z võrra (lahutamistehe) - 2. klassi 5. ülesanne
 - b) x/y on võrra väiksem (lahutamistehe) – 2. klassi 7. ülesanne
 - c) x/y on võrra suurem (lahutamistehe) – 2. klassi 6. ülesanne
 - d) x ja y on z võrra erinevad (erandlikult liitmistehe) – 3. klassi 6. ülesanne
- 6) Liittekstülesanne
2. klassi 8. ülesanne: 1) ühendamisülesanne (korrumine), tulemus teadmata ja 2) ühendamisülesanne (liitmine), tulemus teadmata.
3. klassi 3. ülesanne: 1) ühendamisülesanne (liitmine), tulemus teadmata ja 2) jaotamisülesanne (jagamine), tulemus teadmata.
3. klassi 5. ülesanne: 1) jaotamisülesanne (jagamine), tulemus teadmata ja 2) võrdlusülesanne, kus x on suurem z võrra (lahutamine).
3. klassi 8. ülesanne: eraldamisülesanne (lahutamine), tulemus teadmata, 2) ühendamisülesanne (liitmine), tulemus teadmata ja 3) ühendamisülesanne (korrumine), tulemus teadmata.

Garcia, Jimenes & Hess (2006) on leidnud, et raskem on lahendada ülesandeid, mille muutus või algseisund on teadmata, lihtsam teadmata lõppseisundiga ülesandeid. Võrdlusülesannete puhul on õpiraskustega õpilastel kujunenud arusaam, et näiteks seose *võrra rohkem* puhul tuleb alati liita, seose *võrra vähem* puhul lahutada (1993, viidatud Palu & Liebert, 2007 j). Parmar, Cawley & Frazita (1996) väitel näitavad õpiraskustega õpilased kehvemaid tulemusi liitülesannete lahendamisel (st ülesannetes, kus tuleb sooritada mitu tehet). Lähtudes neist uurimustest, valis uurija vastavad tekstülesannete tüübid. Kuna õppematerjalides olid valdavalt ülekaalus ühendamis- ja eraldamisülesanded, mille tulemus teadmata, siis siinkohal seadis õppematerjal tekstülesannete valikul uurijale olulisi piiranguid.

Protseduur

Lähtuvalt valimisse kuuluvatest õpilaste arvust olid rühma suurused kooliti erinevad (2. klassi puhul 1. koolist 9, 2. koolist 10 ja 3. koolist 11 ning 3. klassi puhul vastavalt 10, 8 ja 12 õpilast). Uurimus viidi läbi kahest etapist koosneva katse teel. Väsimuse vältimiseks, toimusid katsed ühe grupiga kahel järjestikusel päeval (mõlemal päeval lahendati 4 ülesannet). Ülesanded lahendati õpiabitundides. Katse kahe etapi vahe oli 2 nädalat. Katse 1. etapil viidi läbi uurimus kohandamata tekstülesannetega. Selleks, et vältida tekstülesannete tuttavlikkust, muutis uurija tekstülesannetes esitatud andmeid (nimed, arvud, esemed). Muutmise põhimõtted on toodud lisa 1. Katse 2. etapil tehti katse kohandatud tekstülesannetega. Uurija kohandas tekstülesanded nii sisult kui ka vormilt (lisa 2).

Üldjoontes olid kohandamise põhimõtted nii 2. kui ka 3. klassi tekstülesannete puhul järgmised:

1) Sisuline kohandamine:

- a. tuttavate situatsioonide kasutamine;
- b. raske või ebavajaliku informatsiooni vähendamine;
- c. mõttelünkade vähendamine või minimaalne kasutamine;
- d. tuttavate sõnade kasutamine, st läbimõeldud sõnavalik;
- e. ebamääraste väljendite *mõned jms* vältimine.

2) Vormiline kohandamine:

- a. lausete pikkuse muutmine lühemaks (arvestamine õpiraskustega õpilaste väiksema mälumahuga);
- b. keeruliste lausekonstruktsioonide (nt põimlause) vältimine;
- c. eesti keelele iseloomuliku sõnajärje kasutamine lauses;
- d. isikulise tegumoe kasutamine;
- e. arvsõnade ja numbrite läbisegi kasutamise vältimine ülesandes (kui see ei kergenda ülesande mõistmist);
- f. võimaluse korral esitati eeldus jutustava(te) lause(te)na, millele järgnes küsimus.

Enne uurimust küsiti lapsevanematelt kirjalikku nõusolekut. Uurimus viidi läbi märtsis-aprillis 2016.

Tekstülesannete lahenduste kategoriseerimine

Uuri ja analüüsis tekstülesannete lahendusi ja kategoriseeris need järgmiselt:

1) Tehte valik ja võrdus on õiged ning vastus on ülesande küsimuse järgi sõnastatud. – **Õ** (tekstülesanne on korrektselt lahendatud)

2) Tehte valik on õige, võrdus vale, vastus on ülesande küsimuse järgi sõnastatud (koostatud on õige tehe, kuid esinevad vead arvutamisel). – **ÕL** (õige lahenduskäik)

Näide: *Maril on 2 õuna. Jüril on 3 õuna. Mitu õuna on lastel kokku?* **$2+3=6$**

3) Tehte valik on vale (vale lahendus), võrdus on matemaatiliselt õige, vastus on ülesande küsimuse järgi sõnastatud. – **ÕV** (õige võrdus)

Näide: *Maril on 6 õuna. Jüril on 3 õuna vähem. Mitu õuna on Jüril?* **$6-3=9$**

4) Tehte valik ja võrdus on õiged, vastus on valesti sõnastatud. – **ÕTV** (õige tehe ja võrdus)

Näide: *Maril on 6 õuna. Jüril on 3 õuna vähem. Mitu õuna on Jüril?* **$6-3=3$ Vastus: 3 õuna on lastel kokku.**

5) Tehte valik ja võrdus on valed, vastus on sõnastatud õigesti (koostatud vale tehe, arvutatud

valesti, kuid vastus on sõnastatud ülesande küsimusest lähtuvalt. – ÕVS (õige vastuse sõnastus)

Näide: *Maril on 6 õuna. Jüril on 3 õuna vähem. Mitu õuna on Jüril?* **6+3=10** *Vastus: Jüril on 10 õuna.*

6) Tehte valik ja võrdus on valed, vastus on sõnastatud valesti (tekstülesanne on valesti lahendatud) – V (vale)

Näide: *Maril on 6 õuna. Jüril on 3 õuna vähem. Mitu õuna on Jüril?* **6+3=10** *Vastus: Lastel on 10 õuna.*

7) Muu – lahendus ei liigitu eelnevalt kirjeldatud kategooriatesse

8) Ülesanne on sooritamata – T (tegemata ülesanne)

Liittekstülesannete lahendused grupeeriti vastavalt eelnevalt toodud kategooriatele, kuid lisaks kategoriseeris uurija need ka mitmetehteliste ülesannete mõistetavuse seisukohast lähtudes järgnevalt:

1) Õpilane ei ole mõistnud liittekstülesande olemust, lahendas selle ühe tehtega – Sooritatud on 1 tehe.

2) Õpilane on mõistnud liittekstülesande olemust, lahendas selle mitme tehtega – Sooritatud on 2 või enam tehet.

Kategooriate valik tulenes tekstülesannete lahendamiseks vajalikest osaoskustest.

Antud kategooriates esitatud lühendeid kasutas uurija tulemuste esitamisel.

Tulemused esitas uurija kohandamata ja kohandatud tekstülesannete võrdlusena kasutades kategooriate kaupa lahenduste esinemiste sagedust ning ka protsentnäitajaid. Andmete töötlemiseks rühmitati kategooriad matemaatilisest sisust lähtuvalt, st arvesse võeti matemaatilise situatsiooni mõistmist. Katseisikud said ülesandepõhiselt järgmised punktid (*t*-testi aluseks):

1) õige vastus – 3;

2) õige lahenduskäik (ÕL+ÕTV) – 2;

3) vale lahenduskäik (õige võrdus ÕV, õige vastuse sõnastus ÕVS, vale V, lahenduseta ülesanne T) – 1;

4) Muu lahenduse puhul saadi 0 punkti (va siis, kui oli koostatud õige tehe/tõene võrdus, kuid puudus vastuse sõnastus).

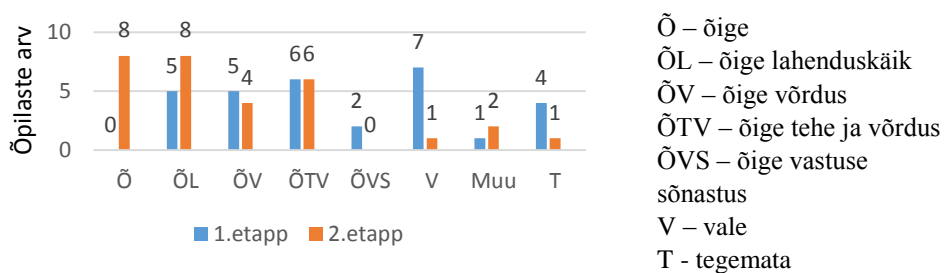
Katse 1. ja 2. etapil liideti iga õpilase punktid kokku ja tulemuste võrdlemiseks kasutati *t*-testi paarisvalimitele. Olulisuse nivoo *p* ning *t*-statistik arvutamiseks kasutati vabavara GraphPad QuickCalcs (<http://www.graphpad.com/quickcalcs/ttest1.cfm>).

Tulemused

2. klassi tekstülesannete lahendamise tulemused 1. ja 2. etapil

Uurija analüüsis nii katse 1. kui ka 2. etapil 30 õpilase tekstülesannete lahendusi.

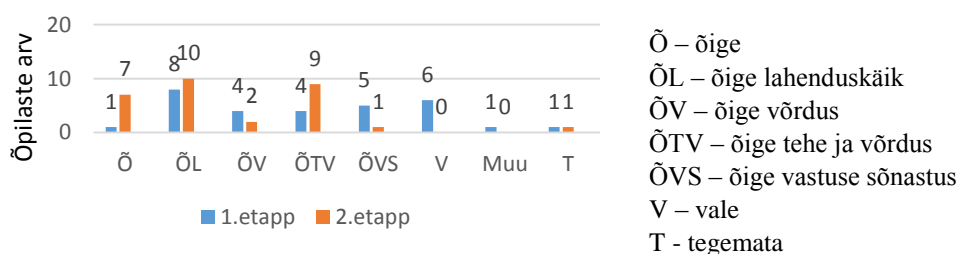
2. klassi 1. ülesanne *Koolisöökklasse osteti 36 uut lauda. Rohelisi laudu oli 13. Ülejäänud laudad olid punased. Mitu punast lauda osteti söökklasse?* oli teadmata muutusega ühendamisülesanne, mis tuli sooritada lahutamistehtega. Tekstülesanne kohandatud kujul oli esitatud järgmiselt: *Juhataja ostis söökklasse 36 rohelist ja punast lauda. 13 lauda olid rohelised. Mitu punast lauda juhataja ostis?* Katse 1. etapil ei lahendanud ükski katsealustest seda ülesannet **õigesti** (Õ), 2. etapil pakuti õige vastus 8 korral. **Õige lahenduskäigu** (ÕL) valinud õpilased sooritasid küll lahutamistehte $36-13$, kuid tegid arvutusvea. Õige võrduse (ÕV) puhul sooritati kõigil juhtudel arvutus $36+13=49$. Tekstülesande sisulisest poolest lähtudes, oli õige võrdusega koostatud ülesanne lahendatud siiski valesti. **Õige tehte ja võrduse**, kuid **valesti sõnastatud vastuse** (ÕTV) kategoorias sõnastati vastus valdavalt ühendamisülesande vastusena (*Kokku oli 23 lauda*), kus ei eristatud ülesande küsimuses sõnapaari *punast lauda*, vaid eeldati, et soovitakse teada laudade koguarvu. Esines ka ebamäära (23 oli kokku samapalju) ja ebatäpset (23 rohelist lauda, 23 tooli) vastuse sõnastust. Katse 1. etapil koostas 1 katsealune vaid tehte, 2. etapil oli 2 õpilast koostanud õige võrduse, kuid jätnud ülesandele vastuse sõnastamata (**muu**). **Õige vastuse sõnastus, kuid vale tehte ja võrdus** (ÕVS) esines vaid 1. etapil, mil 2 õpilast olid koostanud vale tehte ja arvutuse, kuid vastus ülesande küsimusele oli sõnastatud mõlemal juhul õigesti. 1. etapi katsel andsid katsealused kõige enam ülesandele **vale** (V) vastuse.



Joonis 1. 2. klassi 1. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus 1. ja 2. etapil

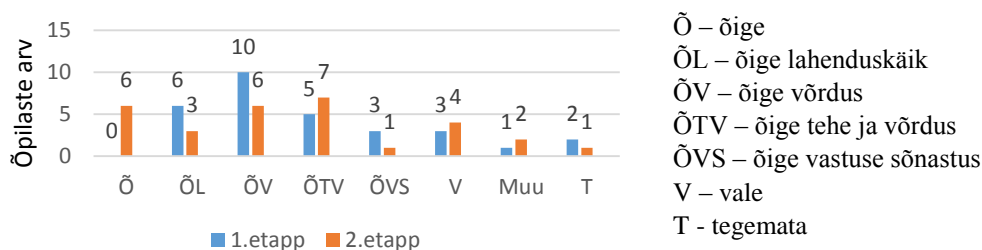
2. ülesanne *Koolis korraldati fotonäitus kevadlillede piltidest. 2.c klassi lapsed tegid 21 fotot. Klass valis välja 12 parimat fotot, mis esitati kooli fotonäitusele. Ülejäänud fotodest tehti klassi seinale väljapanek. Mitu fotot jäi klassi seinale?* oli eraldamisülesanne ning tuli lahendada lahutamistehtega. 2. etapil oli esitatud ülesanne nii: *Lapsed joonistasid 21 pilti. Õpetaja saatis 12 pilti näitusele. Ülejäänud pildid pani ta klassi seinale. Mitu pilti pani õpetaja seinale?* Ülesande oli **õigesti** (Õ) lahendatud 1. etapil 1, teisel etapil 7 õpilast. Nii

kohandamata kui kohandatud tekstülesande puhul oli kõige rohkem õpilastest sooritanud küll lahutamistehte (**õige lahenduskäik**, ÕL), kuid teinud arvutusvea. Mõlemal etapil esines kõigil juhtudel **vale tehtevaliku**, kuid **õige võrduse ja vastuse sõnastuse** (ÕV) puhul arvandmete liitmist, st koostati tehe $21+12=33$. **Õige tehtevaliku ja võrduse** (ÕTV) korral oli koostatud õige lahenduskäik, kuid vastus ei olnud sõnastatud küsimuse järgi (nt *9 fotot oli lilledest. 9 fotot olid parimad.*) Katse kahel etapil oli kuuel juhul **sõnastatud vastus korrektselt** (ÕVS), kuid tehtevalik ja võrdus olid valed. Kohandamata tekstülesande puhul pakkus 6 õpilast ülesandele **vale** (V) vastuse, kohandatud ülesande puhul ei liigitatud antud kategooriasse ühtegi lahendust. Katse 1. etapil lahendas 1 katsealune ülesande liitmistehtega $12+2=21$, võttes arvandmed 12 ja 21 ülesande tingimustest, kuid arvu 2 ilmselt ülesande lausest *2.c klassi lapsed .. (muu)*. Mõlemal etapil oli ühel õpilasel oli ülesanne **lahendamata** (T).



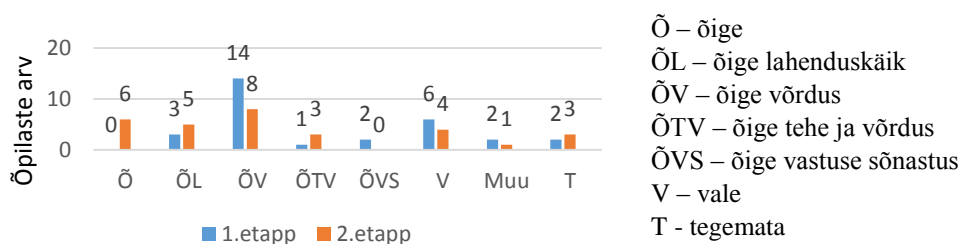
Joonis 2. 2. klassi 2. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

3. ülesanne *Teise klassi lapsed korraldavad kevade saabumise puhul kooli saalis klassiõhtu. Nad teevad ettevalmistusi. Saali tuuakse laudad ja toolid. Iga laua ääres on kolm tooli. Laudu on kokku kuus. Mitu tooli on laudade ääres kokku?* eeldas korrutamistehet. Pärast ülesande kohandamist esitati ülesanne järgmiselt: *Saalis on 8 lauda, iga laua ääres 2 tooli. Mitu tooli on saalis kokku?* 1. etapil ei olnud keegi õpilastest ülesannet **õigesti** (Õ) lahendanud, 2. etapil oli õige vastuse esitanud 6 õpilast. **Õige lahenduskäigu** (ÕL) puhul oli kõigil juhtudel sooritatud korrutamistehe, ent tehtud arvutusviga. Üks õpilane oli koostanud tehte $2 \times 6 = 14$, milles arv 2 tulenes ilmselt lausest *Teise klassi lapsed..* . Enim õpilastest koostas katse 1. etapil **õige võrduse** (ÕV), mis ülesande sisust lähtuvalt osutus siiski valeks ja 2. etapil **õige tehte ja võrduse** (ÕTV), mille puhul olid vastused valesti sõnastatud (nt leiti laudade arvu, toolide arvu ühe laua ümber). Tehte valet valikut ja arvutusviga, kuid **vastuse sõnastamist küsimuse järgi** (ÕVS) esines kokku neljas töös. **Valet** (V) lahendust pakuti ühe võrra rohkem kohandatud ülesandes. 1 õpilane oli katse 1. etapil tegutsenud valede andmetega ($21-12=11$), mis olid pärit eelmisest ülesandest (**muu**), 2. etapil olid 2 katsealust koostanud vaid õige võrduse ja jätnud vastuse sõnastamata (**muu**). Ülesande oli **lahenduseta** (T) jätnud kokku 3 õpilast.



Joonis 3. 2. klassi 3. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

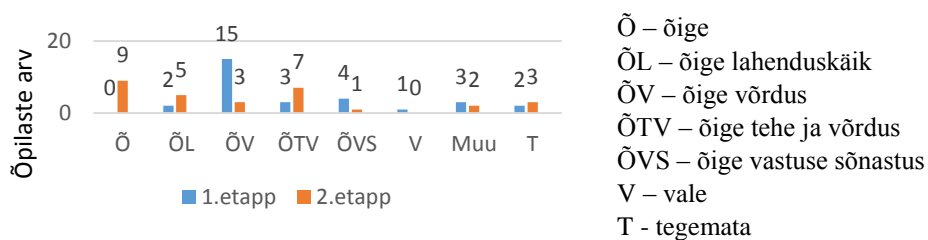
4. ülesanne oli kohandamata kujul sõnastatud järgmiselt *10 mängukaarti jagati 2 kaupa mängijate vahel ära. Mitu mängijat oli?*, jõukohastatud kujul: *Laual oli 10 kaarti. Iga mängija sai 2 kaarti. Mitu mängijat oli?* **Õigesti** (Õ) lahendas ülesande 6 õpilast katse 2. etapil. **Õige lahenduskäigu** (ÕL) puhul koostati mõlemal etapil jagamistehe, kuid pakuti ebatõeseid vastuseid. Nii katse 1. kui ka 2. etapil valiti vale tehe (korrutamine, liitmine või lahutamine), ent sooritati õige arvutus. **Õige tehte ja võrduse** (ÕTV) puhul oli esitatud ülesandele vale vastuse sõnastus (arvutati kaartide arv või mitu kaarti iga mängija sai). Kohandatud ülesande korral oli 1 katseisik koostanud õige tehte ja võrduse, kuid jätnud vastuse sõnastamata (**muu**). **Õige vastuse sõnastuse** (ÕVS) puhul oli koostatud nii vale tehe kui ka võrdus, katse 2. etapil ei liigitatud ühtegi lahendust antud kategooriasse. **Vale** (V) lahenduse pakkus kahel etapil kokku 10 õpilast. Katse 1. etapil oli ühel juhul õpilane valinud õige tehte ($10:2$), kuid arvutanud ($10:2=20$) ja sõnastanud vastuse valesti (*20 mängu jäi alles*), teisel juhul oli õpilane koostanud vale tehte ($10-2$), kuid õige võrduse ($10-2=8$), ent sõnastanud vastuse valesti (*1 mängija sai 8 kaarti*). Kaks viimast tulemust fikseeriti kategoorias „**muu**“. 2. etapi katses jättis ülesande **lahenduseta** (T) rohkem õpilasi kui katse 1. etapil. 1 õpilane kirjutas ülesande juurde *Ei oska*.



Joonis 4. 2. klassi 4. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

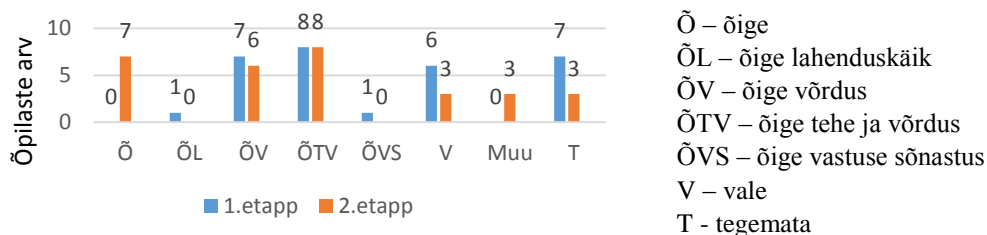
Järgmine, 5. ülesanne *Võistkonnas oli 8 poissi. Selles võistkonnas oli poisse 3 võrra rohkem kui tüdrukuid. Mitu tüdrukut oli selles võistkonnas?*, oli võrdlusülesanne, milles üks suurustest oli teada ning teine suurus tuli esimese abil leida (antud suurus oli 3 võrra suurem kui otsitav). Ülesanne tuli lahendada lahutamistehtega. Kohandatud ülesanne esitati katsealustele järgmiselt: *Võistkonnas oli 8 poissi. Tüdrukuid oli 3 võrra vähem. Mitu tüdrukut*

oli võistkonnas? Seda ülesannet 1. etapil keegi õpilastest **õigesti** (Õ) ei lahendanud, 2. etapil esitas õige vastuse 9 õpilast. **Õige lahenduskäigu** (ÕL) korral koostati küll õige tehe, kuid tehti viga arvutamisel. Kõige enam koostati katse 1. etapil sisult vale, kuid **matemaatiliselt õige võrdus** (ÕV): kõik õpilased olid ülesandes antud arvud 8 ja 3 liitnud ning vastuseks saanud 11, katse 2. etapil oli selle kategooria lahenduste arv langenud 12 võrra. **Õige tehte valiku ja võrduse** (ÕTV) soorituse järel olid õpilased vastused sõnastatud valesti: leiti poiste või laste arvu. Katse 2. etapil oli 2 õpilast koostanud õige võrduse, kuid vastuse jätnud sõnastuseta (**muu**). **Õige vastuse sõnastuse** (ÕVS) ülesande küsimusele leidis kahel etapil kokku 5 õpilast, kuid viga tehti nii tehte valikus kui ka arvutuses. Katse 1. etapil olid 2 katsealust koostanud võrduse $8+3=11$, kuid andnud ülesandele ebatäpse vastuse (*Poisse oli kokku 11*), üks õpilane oli koostanud võrduse $11-1=10$, milles arvud 11 ja 1 olid valitud juhuse tõttu. Need lahendusvariandid liigitas uurija kategooriasse „**muu**“. Ka selle kohandatud ülesande oli jätnud lahenduseta rohkem katseisikutest kui katse 1. etapil.



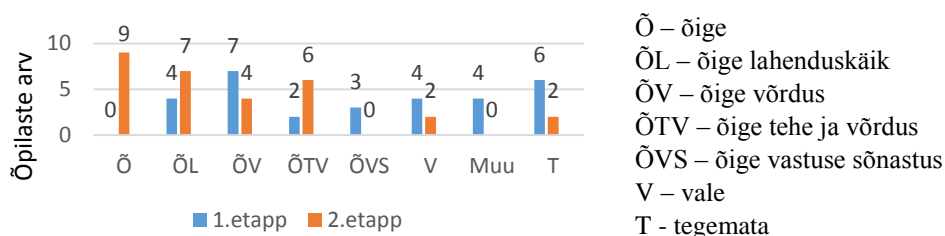
Joonis 5. 2. klassi 5. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

6. ülesanne *Haapsalust Otepäele on 300 kilomeetrit. Haapsalust Tallinna on 100 kilomeetrit. Mitme kilomeetri võrra on tee Haapsalust Otepäele pikem kui tee Tallinna?* oli samuti võrdlusülesanne, mis eeldas lahutamistehte koostamist. Kohandatud ülesande puhul muutis uurija vaid ülesande küsimust: *Mitu kilomeetrit on tee Haapsalust Otepäele pikem?* Kohandamata ülesande puhul **õiget** (Õ) vastust ei esitatud, katse 2. etapil jõudis õige vastuseni 7 õpilast. Lisaks leidis **õige lahenduskäigu** (ÕL) 1 õpilane, tehes vea arvutamisel ($300-100=100$). Katse mõlemal etapil koostati **õige võrduse** (ÕV) kategoorias kõigil juhtudel võrdus $300+100=400$. **Õige tehe ja tõene võrdus** (ÕTV), kuid vale vastuse sõnastus (nt *Tee on pikk. Haapsalu tee oli pikem. Sõitis 200 km*) esitati võrdselt 8 juhul. 2. etapil koostas 3 õpilast õige võrduse, kuid vastus jäi sõnastamata (**muu**). **Õige vastuse sõnastuse** (ÕVS) puhul koostati ebatõene võrdus ($300+100=300100$). Katses esitati 9 korral kokku **vale** (V) vastus, 10 korral jäi ülesanne **lahenduseta** (T).



Joonis 6. 2. klassi 6. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

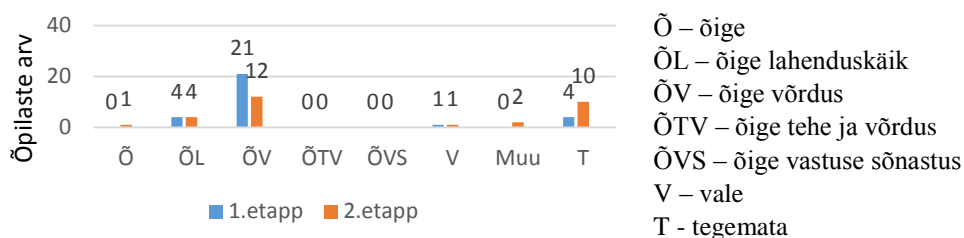
7. ülesanne *Toas on sooja 23 kraadi. Õuetemperatuur on toa temperatuurist 12 kraadi võrra madalam. Mitu kraadi sooja on õues?* oli võrdlusülesanne, milles kaks suurust teada, kuid tarvis leida lahutamistehte abil erinevushulk. Õpiraskustega õpilastele jõukohastatud variant oli järgmine: *Toas on 23 kraadi sooja. Õues on 12 kraadi vähem sooja. Mitu kraadi sooja on õues?* Katse 1. etapil koostati kõige enam tõest võrdust (ÕV), kuid sisult valet lahendust, katse 2. etapil oli kõige enam ülesannet **õigesti** (Õ) lahendatud. **Õige tehte valiku ja võrduse** (ÕTV) koostamise järel sõnastati ebatäpsed/valed vastused (toa temperatuur, mitu kraadi on õues soojem). **Tõese vastuse sõnastuse** (ÕVS) puhul tegid õpilased vea nii tehte valikul kui ka arvutamisel. Kõigil neil juhtudel liideti arvandmed. Ülesande lahendas **valesti** (V) kokku 6 õpilast. 1. etapil koostas 4 õpilast õige tehte ja võrduse, kuid saadud vastusele lisasid ette miinusmärgi (-) ja sõnastasid sellest lähtudes ka vastuse: *Õues oli -11 kraadi külma*. Viimased tulemused kanti kategooriasse „**muu**“. 8 juhul jäi ülesanne **lahendamata** (T).



Joonis 7. 2. klassi 7. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

8. ülesanne *2.b klass istub sööklas järgmiselt: kuue laua taga istub igas lauas 5 last. Seitsmendas lauas istub 4 last. Mitu 2.b klassi last on sööklas?* eeldas liittekstülesande mõistmist. Tekstülesanne koosnes kahest tehest: korrutamise ja liitmisest. Kohandatud tekstülesanne esitati järgmiselt: *Sööklas istub 6 laua taga 5 last. Ühes lauas istub 4 last. Mitu last on sööklas kokku?* Katse 2. etapil oli 1 õpilane lahendanud ülesande **õigesti** (Õ). **Õigeks lahenduskäiguks** (ÕL) luges uurija selle, kui koostatud oli kaks korrutamise- ja/või liitmistehet, sest oluline oli siinkohal liittekstülesande mõistmine ja selle käsitlemine ühendamisülesandena. **Õige võrduse** (ÕV) kategooriasse luges uurija juhud, mil õpilased koostasid ühe tõese võrduse ja sõnastasid vastuse ülesande küsimusest lähtuvalt. Mõlemal

katsel esines tehete koostamist valede andmetega (nt $35+1=36$, arv 1 tulenes tõenäoliselt lausest *Ühes lauas...*; $7 \times 4=28$, mille aluseks oli ilmselt võetud lause *Seitsmendas lauas istub 4 last.*) 2. etapil oli ühel juhul koostatud vaid võrdus, teisel korral oli ülesanne lahendatud kolme tehtega (**muu**). Mõlemal etapil esines 1 **vale** (V) vastus. Ülesanne oli lahenduseta 1. etapil 4, 2. etapil 10 korral.

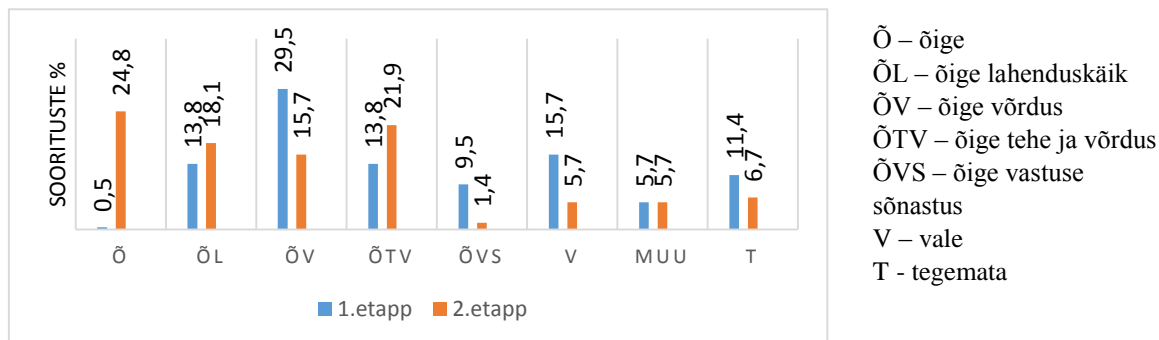


Joonis 8. 2. klassi 8. katseülesande lahendamise edukus katse 1. ja 2. etapil

Järgnevalt toob uurija välja 2. klassi liht- ja lihttekstülesannete lahenduste edukusprotsendi enne ja pärast tekstülesannete kohandamist.

Katse käigus esitati 8 tekstülesannet 30 õpilasele. Eeldatavaks lahenduste arvuks oli seega 240. Kokku anti vastuseid 1. katsel 212 ehk 88,3%, 2. katsel 217 ehk 90,4% võimalustest.

Järgneval joonisel esitatakse lihttekstülesannete lahenduste edukusprotsent.

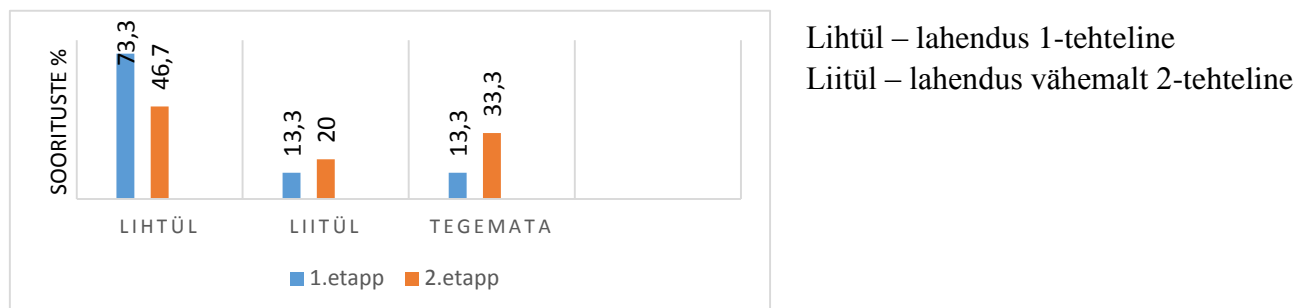


Joonis 9. 2. klassi 1-tehteliste tekstülesannete lahendamise edukuse % 1. ja 2. katsel

1-tehteliste tekstülesannete puhul oli eeldatavaks lahenduste arvuks 210. Uurimusest selgus, et kohandatud tekstülesandeid lahendasid 2. klassi õpilased edukamalt kui kohandamata ülesandeid. Kõige rohkem mõjutas kohandamine **õigete** (Õ) vastuste andmist: uurimuse 2. etapil suurenes see 24,3% võrra. Samuti valiti uurimuse 2. etapil rohkem **õiget lahenduskäiku** (ÕL). Probleeme ei tekitanud enam niivõrd tehte valik, vaid õige vastuse sõnastamine ülesande küsimusest lähtuvalt. Kohandatud tekstülesannete puhul vähenes **sisu poolest vale tehte koostamine** (ÕV), aga ka **õige vastuse sõnastuse** (ÕVS) ja **valede** (V) lahenduste pakkumine. **Muude** vastuste osakaal jäi samaks. Katse 2. etapil jättis ülesanded lahendamata vähem õpilasi kui katse 1. etapil.

Liitülesande puhul oli eeldatavaks lahenduste arvuks 30. Ülesanne lahendati liitülesandena

1. etapi katsel 4 juhul, teise etapi katsel 6 juhul (sh 1 õpilane ka 3 tehtega). Esimese etapi uurimuses oli ülesanne lahenduseta 4, teisel katsel 10 õpilasel. Järgnev joonis toob välja protsentuaalselt õpilaste liittekstülesande lahendamise tulemused ehk annab ülevaate, kuivõrd mõistsid õpilased liitülesande olemust.



Joonis 10. 2. klassi liittekstülesande lahendamise tulemused

Uuriija andis katseisikutele lahenduste eest punkte (3 – õige lahendus, 2 – õige lahenduskäik, 1 – vale lahendus, 0 – muu lahendus). Katse 1. etapil oli parimaks tulemuseks 14 punkti, 2. etapil 21 punkti (sama õpilane) ja kehvemaks tulemuseks 8 punkti katse 1. ja 10 punkti 2. etapil (sama õpilane). Olulisuse nivoo p ning t -statistik arvutamiseks kasutati vabavara *GraphPad QuickCalcsi*. Paarisvalimi t -test (tabel 1) näitab, et kohandatud nii liht- kui ka liittekstülesannete lahendusedukus võrreldes kohandamata tekstülesannete lahendamisedukusega suurenes ja tulemuste erinevus on statistiliselt oluline.

Tabel 1. 2. klassi originaal- ja kohandatud tekstülesannete lahenduste tulemused

| | keskmine | SH | t | p |
|----------|----------|------|--------|--------|
| E1 | 10,77 | 1,52 | | |
| E2 | 13,67 | 2,66 | | |
| Erinevus | | | 5,7063 | 0,0001 |

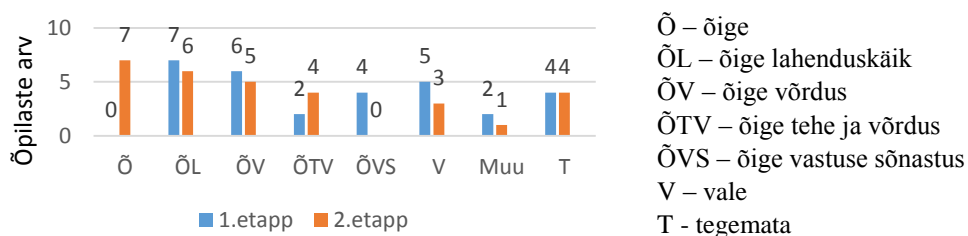
Märkus. E1 - katse 1. etapp (originaalülesanded); E2 - katse 2. etapp (kohandatud ülesanded); SH – standardhälve; t – statistik; p – olulisuse nivoo.

3. klassi tekstülesannete lahendamise tulemused 1. ja 2. etapil

Katse nii 1. kui ka 2. etapil osales 30 õpilast.

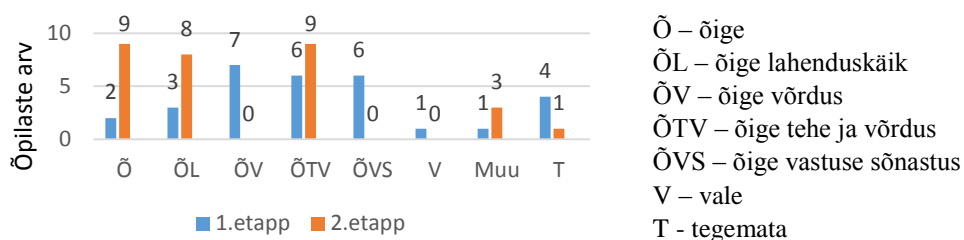
3. klassi 1. ülesandes *Metsaääre talus korjati ühel suvepäeval 34 kilogrammi pirne ja mõned kilogrammid kirsse. Kokku korjati pirne ja kirsse 42 kilogrammi. Mitu kilogrammi kirsse korjati? Koosta tähte sisaldav võrdus ja arvuta.* oli teadmata muutus, lahendada tuli see lahutamistehtega. 2. etapil esitati ülesanne järgmiselt: *Isa korjas kokku 42 kilogrammi kirsse ja pirne. Pirne korjas ta 34 kilogrammi. Mitu kilogrammi kirsse isa korjas?* Katse 1. etapil ülesannet ükski õpilane **veatult** (Õ) ei lahendanud, 2. etapil anti õige vastus aga 7 korral. 1. etapil valiti kõige enam ülesandele **õige lahenduskäik** (ÕL), kuid tehti arvutusviga. **Tõese**

võrduse (ÕV) puhul liideti mõlemal etapil kõigil juhtudel arvandmed ja saadi vastuseks 76 (sh 1 õpilane sai 74, sest oli teinud andmete kirjutamisel vea). **Õige tehte ja tõese võrduse** (ÕTV) puhul sõnastati ebatäpsed (arvutati pirnide kaalu) või valed (arvutati pirnid ja kirsid kokku) vastused. Kohandatud ülesande puhul oli ühel juhul kirjas õige võrdus, kuid vastus jäänud sõnastamata (**muu**). Uurimuse 1. etapil oli 4 õpilast **sõnastanud vastuse ülesande küsimusest lähtuvalt** (ÕVS), kuid koostanud nii vale tehte kui ka võrduse. 1 katsealune koostas uurimuse 1. etapil vale tehte, kuid õige võrduse, ent vastuse sõnastas järgmiselt: 76 *pirne oli kokku* ning 1 õpilane oli pööranud tähelepanu ka ülesandes sisalduvale korraldusele koostada tähte sisaldav võrdus. Ta koostas võrduse $a+34=42$ ning andis ka lõppvastuseks 42, st jättis arvutuse tegemata. Uuriija luges kaks viimast tulemit kategooriasse „**muu**“. Selle ülesande puhul oli tüüpiliseks veaks ka väikesemast arvust suurema lahutamine. Mõlemal etapil jättis 4 õpilast ülesande lahendamata.



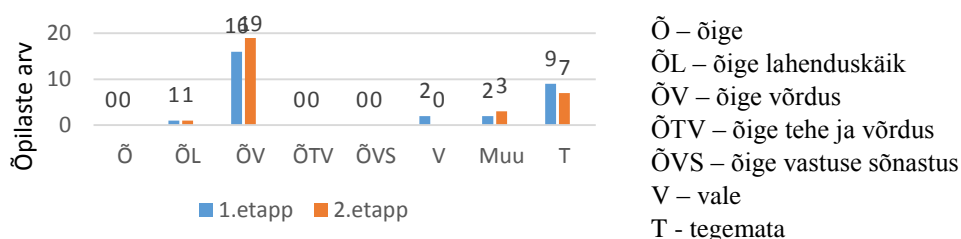
Joonis 11. 3. klassi 1. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

2. ülesanne *Merlel oli 12 eurot. Ta ostis doomino. Pärast poeskäiku jäi Merlele veel 7 eurot. Kui palju doomino maksis? Koosta tähte sisaldav võrdus ja leia tähe arvväärus.* oli teadmata muutusega eraldamisülesanne, mis tuli lahendada lahutamistehtega. Kohandatud variant sellest ülesandest esitati järgmiselt: *Merlel oli 12 eurot. Ta ostis poest raamatu. Nüüd jäi Merlele alles 7 eurot. Mitu eurot raamat maksis?* **Õigesti** (Õ) lahendas selle ülesande kokku 11 õpilast. **Õige lahenduskäigu** (ÕL) puhul sooritati vale arvutus. 1. katsel oli **tõese võrduse** (ÕV) osakaal 7 õpilast, kellest 1 õpilane oli enne tehte tegemist koostanud ka tähte sisaldava võrduse $12-a=7$, kuid selle valesti arvutanud. 2. etapil antud kategooriasse ei liigitatud ühtegi lahendust, st kohandatud ülesande puhul mõistsid õpilased paremini ülesande situatsiooni. **Õige tehte ja võrduse** (ÕTV) korral ilmnesid probleemid vastuse sõnastamisel (nt *Raha jäi alles..*, *Merle sai tagasi ..*). 2. etapil oli kolmel juhul koostatud vaid võrdus (**muu**). Uurimuse 1. etapil esines **vastuse sõnastamist küsimusest lähtuvalt** (ÕVS), kuid seejuures vale tehte valikut ja ebatõest võrdust, 2. etapil antud kategooriasse ühtegi lahendust ei grupeeritud. Uurimuse 1. osas oli ühel juhul lahendatud ülesanne ka kahe tehtega: *Kui palju sai Merle tagasi?* $12-7=5$ *Kui palju maksis doomino?* $7-5=2$ (**muu**).



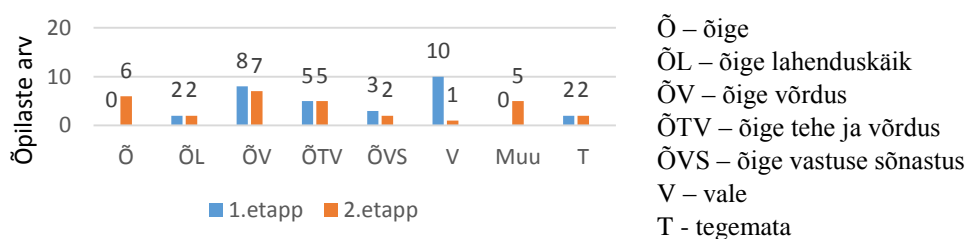
Joonis 12. 3. klassi 2. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

3. ülesanne *Siim mõtles ühe arvu. Kui ta korrutas selle 5-ga, sai ta tulemuseks sama suure arvu, kui liites 20 ja 15. Mis arvu Siim mõtles?* oli esimene liittekstülesanne, mis eeldas liitmis- ja jagamistehte sooritamist. Uuriija kohandas ülesande järgmiselt: *Siim mõtles ühe arvu. Ta korrutas selle 5-ga. Siim sai tulemuseks sama suure arvu, kui arvud 20 ja 15 kokku liita. Mis arvu Siim mõtles?* **Õigeks lahenduskäiguks** (ÕL) luges uurija selle, kui ülesanne oli lahendatud liitmis- ja/või jagamistehetega ning vastus oli sõnastatud ülesande küsimusest lähtuvalt. Liittekstülesande lahendamise seisukohalt esines erinevaid võrdusi. Kuna matemaatiliselt olid arvutused õiged, siis luges uurija need lahendused kategooriasse „**õige võrdus**“ (ÕV). Uurimuse 1. etapil oli ühel juhul õpilane sooritanud õige liitmistehte, kuid teise tehtena korrutanud 35 ja 5 ning saanud tulemuseks 100. Vastus oli sel juhul sõnastatud ülesande küsimusest lähtuvalt. Uuriija liigitas antud lahenduse kategooriasse „**muu**“. 1 katseisik sooritas järgmise lahenduskäigu: $5-15-20$ ja jättis ka vastuse sõnastamata. Olgugi, et õpilane oli mõistnud liitülesande olemust, luges uurija selle vastuse **valeks** (V). 4 õpilast sooritas ülesande 3-tehtelisena (**muu**), sh uurimuse 2. etapil 1 õpilane ka 4-tehtelisena. Uurimuse 1. etapil ei mõistnud 10 õpilast tekstülesande olemust ja sooritasid ühe tehte: $20+15=35$ (5), $20-15=5$ (4) ja $20 \times 15=100$ (1), millest kaks esimest lahendust luges uurija **õigeks võrduseks** (ÕV) ja viimase tehte **valeks** (V), sest ka vastuse sõnastus oli ebatäpne (*Siim 100*). Uurimuse 2. etapil olid 6 korral katsealused lahendatud ülesande järgmiselt: $5 \times 4=20$ $20-5=15$. Olgugi, et need õpilased mõistsid liittekstülesande olemust, liigitab uurija saadud lahendused kategooriasse „**õige võrdus**“, sest opereeritud oli valede tehetega. 11 õpilast sooritasid vaid tehte $5 \times 4=20$, millest arv 4 tulenes tõenäoliselt tehest $20:5=4$ ehk arv 4 oli nõ otsitav. 1-tehteline ja matemaatiliselt korrektne tehe liigitati **õigeks võrduseks** (ÕV).



Joonis 13. 3. klassi 3. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus 1. ja 2. etapil

4. ülesanne *Klassi kevadpeoks osteti 32 kooki. Koogid jaotati võrdselt alustele. Mitmele alusele koogid pandi, kui igal alusel oli 8 kooki? Koosta tähte sisaldav võrdus. Arvuta, oli teadmata muutusega ning eeldas jagamistehte kasutamist. Jõukohastatud ülesanne oli sõnastatud järgmiselt: Õpetaja ostis kevadpeoks 32 kooki. Ta pani igale taldrikule 4 kooki. Mitu taldrikut oli?* Antud ülesande puhul peab uurija oluliseks rõhutada nii 1. kui ka 2. etapi puhul pakutud ebatõeseid vastuse sõnastusi (ÕTV+V), sest üheski muus ülesandes ei olnud pakutud sõnastuse puhul ühelaadset vastust. Antud ülesande korral eeldasid need õpilased, et koogid söödi ära. Kokku 5 õpilast **sõnastasid ülesande vastuse õigesti** (ÕVS), kuid koostasid vale tehte ja tegid arvutusvea. Siinkohal toob uurija välja korrutamistehte 32×8 puhul saadud vastused 328 (olemasolevate arvude „ühendamine“) ja 242 (ilmselt on korrutatud 3 ja 8 ja lisatud 2). Uurimuse 1. etapil sooritas kõige rohkem õpilasi ülesande **valesti** (V), 2. etapil oli valesti lahendanute hulk oluliselt langenud. Ülesande täielikult **valesti** (V) lahendanute hulgas oli mitu juhtu, mil näiteks liitmistehte $32 + 8$ tulemusel saadi vastuseks 310 (tõenäoliselt liitis õpilane arvud 2 ja 8 ning lisas „ülejäänud“ arvu 3) ja korrutamistehte 32×8 tulemusteks 316 (korrutatud ilmselt 2 ja 8 ning lisatud „ülejäänud“ arv 3) ja 242 (korrutatud ilmselt 3 ja 8 ning lisatud 2). Uurimuse 1. etapil oli ühel korral ülesanne lahendatud ka liitülesandena. Õpilase lahenduskäik oli järgmine: 1. *Mitu kooki toodi ühte klassi?* $32 : 8 = 5$. 2. *Mitu kooki toodi kõigile alustele?* $8 + 32 = 24$. V: *Kõigile alustele toodi kokku 24 kooki.* Kategooriasse „**muu**“ grupeeris uurija juhud, mil oli kirjas õige võrdus (4 korral) või ülesande lahendamine kahe tehtega, muuseas oli vastus sõnastatud ülesande küsimusest lähtuvalt (1 kord).

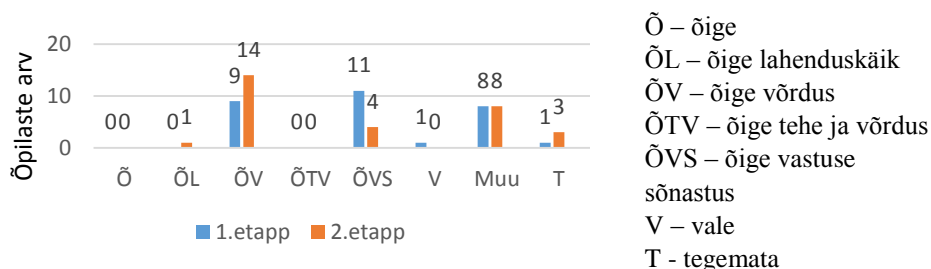


Joonis 14. 3. klassi 4. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

5. ülesande *Tanel viskas trennis palli 28 meetrit. Rauno viskas neljandiku võrra vähem. Mitu meetrit viskas Rauno palli?* juures ei mõistnud uurimuse 1. etapil keegi, et tegemist on liittekstülesandega. Kohandatud ülesande *Tanel viskas palli 28 meetri kaugusele. Rauno viskas $\frac{1}{4}$ vähem. Mitu meetrit viskas Rauno?* korral sooritas õige lahenduskäigu 1 õpilane, kes oli lahendatud ülesande kahe tehtega: $28 : 4 = 6$, $28 + 6 = 34$. Seejuures oli õpilane kirjutanud ka enne teise tehte sooritamist küsimuse *Kui palju viskas Tanel ja Rauno kokku?*, kuigi ülesandes ei olnud seda küsitud. Vastuse oli õpilane sõnastanud järgmiselt: *Rauno viskas 6 meetrit vähem.* Uurija peab oluliseks, et antud ülesanne lahendati tüüpjuhtudel kas jagamis- või

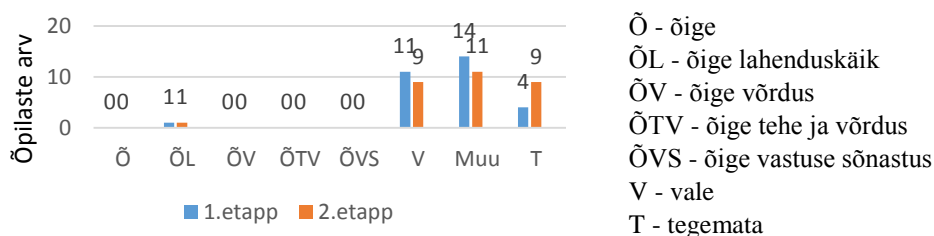
lahutamistehtega. Lisaks toob uurija välja, et ühel korral oli murdu $\frac{1}{4}$ tõlgendatud kui arvu 40. Tõese võrduse, kuid vastuse sõnastuseta lahendused kategoriseeris uurija „**muuks**“.

Kohandatud ülesanne oli jäetud lahenduseta rohkem kordi kui kohandamata ülesanne.



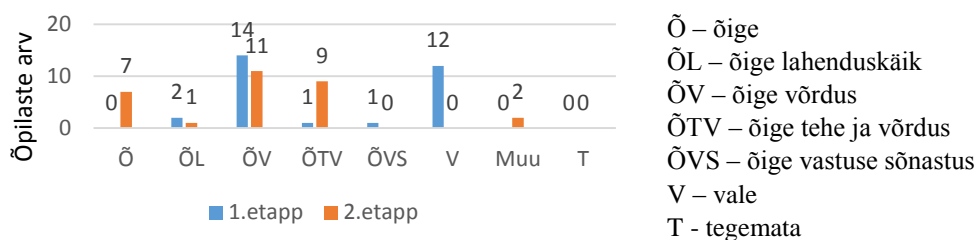
Joonis 15. 3. klassi 5. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

6. ülesanne *Kirjuta 4 kahekohalist arvu, milles ühelisi on kuue võrra vähem kui kümnelisi.* eeldas matemaatiliste terminite *kahekohaline, ühelised, kümnelised* ja *võrra vähem* mõistmist. Kohandatud ülesande puhul paluti kirjutada 3 kahekohalist arvu ja lisati ka näide (71). 1 katseisik nii 1. kui ka 2. etapil sooritas õige lahenduskäigu, kuid vahetas arvu järgud, st ühelised ja kümnelised. Ülejäänud õpilased uurimuse mõlemal etapil kas loendasid erinevaid arve (**muu**) või koostasid erinevaid tehteid (**vale V**). Tehteid kombineerides olid õpilased lähtunud ülesannete andmetest, nt $6-5=1$, mille valik tulenes ilmselt arvust 5 ja lauseosast *kuue võrra vähem*. Uurimuse 1. etapil oli ülesanne **lahenduseta** (T) 4 õpilasel.



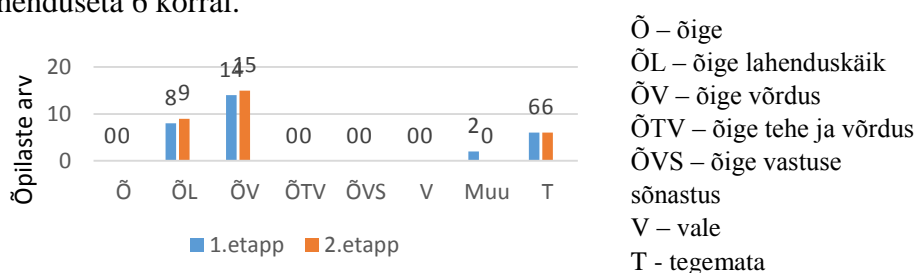
Joonis 16. 3. klassi 6. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

7. ülesanne *Ühel kevadööl oli 4 kraadi külma. Päeval oli aga 8 kraadi sooja. Mitme kraadi võrra oli ilm soojemaks läinud?* eeldas taustteadmisi termomeetrist ning tuli lahendada liitmistehtega. Kohandatud ülesanne oli esitatud järgmiselt: *Öösel oli 4 kraadi külma. Päeval oli 8 kraadi sooja. Mitu kraadi läks ilm soojemaks?* Nii katse 1. kui ka 2. etapil oli pakutud ülesande lahendusteks tõest võrdust (ÕV), kuid sisu poolest vale vastust. Enamus õpilasi neist koostas võrduse $8-4=4$. **Õige tehte ja võrduse** (ÕTV) vastuse sõnastuse põhimõte oli kõigil juhtudel üks: leiti, mitu kraadi sooja on õues. Uurija toob välja, et ülesande lahendas uurimuse 1. etapil valesti (V) 12 õpilast, 2. etapil ei pakkunud keegi täiesti valet lahendust. Kohandatud ülesande puhul lahendas 2 õpilast ülesande kahe tehtega: a) $4-8+4=8$; b) $4 \times 8=32$, $32-4=28$ (**muu**), kusjuures vastuse sõnastus lähtus ülesande küsimusest.



Joonis 17. 3. klassi 7. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus 1. ja 2. katsel

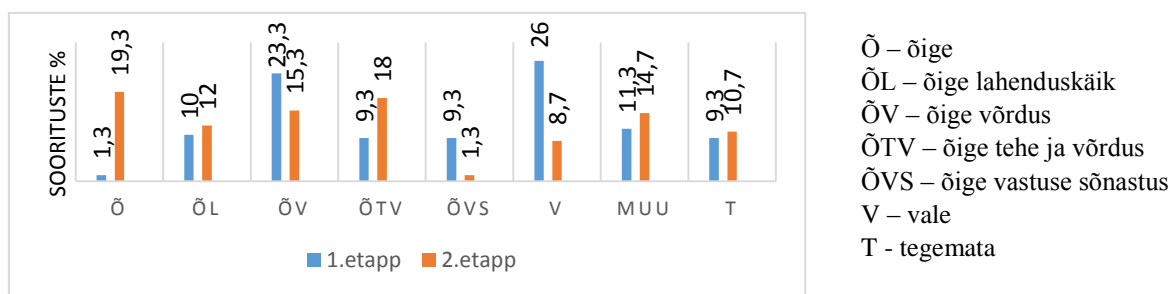
8. ülesanne *Leia arvude 8 ja 2 vahe ning korruta seda samade arvude summaga. Koosta avaldis ja arvuta.* oli lihttekstülesanne, mis sisaldas lahutamise-, liitmise- ja korrutamistehet. Kohandatud kujul oli ülesanne järgmine: *Leia arvude 8 ja 2 summa. Leia arvude 8 ja 2 vahe. Korruta saadud vastused.* Uuriija luges **õigeks lahenduskäiguks** (ÕL) selle, kui õpilane oli mõistnud 3-tehtelise tekstülesande olemust. Nii 1. kui ka 2. etapil koostati erinevaid lahendusi, nt a) $8-2=6$, $6 \times 8=48$ ja $6 \times 2=12$; b) $8 \times 8=64$, $2 \times 2=4$ ja $64+4=68$; c) $8 \times 2=16$, $16:2=8$, $16:8=2$. Mõlemal etapil oli ka neid õpilasi, kes koostasid 2 võrdust. 1. etapil opereeriti valede tehetega, nt $8 \times 2+2=18$; b) $8-2 \times 6=36$ (ilmselt oli esimese tehtena lahutatud ja siis korrutatud või oli sulud panemata jäetud); c) $8+2=10$ $10 \times 2=20$; d) $8:2=4$ $4 \times 4=16$. See näitab, et õpilastel on raske opereerida matemaatiliste terminitega. 2. etapil koostati valdavalt liitmise- ja lahutamistehe. Ülejäänud õpilased käsitlesid ülesannet lihttekstülesandena, mil oli tehtud kas liitmise- või korrutamistehe. Antud juhud (1- ja 2-tehtelised lahendused) luges uurija õige võrduse (ÕV) kategooriasse, sest arvutused olid õiged. Kui antud ülesandes puudus vastuse sõnastus, ei lugenud uurija seda veaks. 1. etapi katses koostas 1 õpilane tehte $82:28$ (**muu**), ühel juhul oli vastuseks pakutud vaid 28 (**muu**). Mõlemal etapil oli ülesanne lahenduseta 6 korral.



Joonis 18. 3. klassi 8. katseülesande lahendamise edukuse võrdlus katse 1. ja 2. etapil

Ka 3. klassi puhul oli liht- ja lihttekstülesannete eeldatav lahenduste arv 240. Ülesannetele anti vastus 1. katsel 210 korral (87,5%), lahendamata jäid ülesanded 30 korral (12,5%).

Lihtülesannete eeldatav lahenduste arv oli 150, lihtülesannete lahenduste arv 90. Järgnevalt on toodud protsentuaalne võrdlus uurimuse 1. ja 2. etapi lahenduste vahel lähtuvalt kategooriatest.



Joonis 19. 3. klassi 1-tehteliste tekstülesannete lahendamise edukuse % 1. ja 2. katsel

Järgneval joonisel on protsentuaalselt välja toodud õpilaste liitülesannete lahendamise tulemused.



Joonis 20. 3. klassi liittekstülesannete lahendamise tulemused

3. klassi liittekstülesannete lahenduste eeldatav arv oli 90. Jooniselt 20 näeb, et nende õpilaste protsent, kes lahendas ülesande ühe tehtega, on vähenenud. Katse 2. etapil mõistis rohkem õpilasi liittekstülesande olemust.

Lahenduste eest jagati punkte järgnevalt: 3 – õige lahendus, 2 – õige lahenduskäik, 1 – vale lahendus, 0 – muu lahendus. Kõige paremini lahendas ülesanded õpilane, kes sai katse 1. etapil 11, 2. etapil 15 punkti. Kehvemaks tulemuseks oli katse 1. etapil 6 ja 2. etapil 8 punkti. Olulisuse nivoo p ning t -statistik arvutamiseks kasutati vabavara *GraphPad QuickCalcsi*. Paarisvalimi t -test (tabel 2) näitab, et ka 3. klassi tekstülesannete lahendamine on pärast nende kohandamist paranenud ja tulemuste erinevus on statistilises mõttes oluline.

Tabel 2. 3. klassi originaal- ja kohandatud tekstülesannete lahenduste tulemused

| | keskmine | SH | t | p |
|----------|----------|------|--------|--------|
| E1 | 8,43 | 1,33 | | |
| E2 | 11,23 | 1,63 | | |
| Erinevus | | | 8,2260 | 0,0001 |

Märkus. E1 - katse 1. etapp (originaalülesanded); E2 - katse 2. etapp (kohandatud ülesanded); SH – standardhälve; t – statistik; p – olulisuse nivoo.

Arutelu

Antud magistritöö eesmärk oli välja selgitada, kas ja kuidas tulevad õpiraskustega õpilased tavakooli 2. ja 3. klassis toime tekstülesannete lahendamisega ning mil viisil mõjutab tekstülesannete sisuline ja vormiline kohandamine ülesannete sooritamise edukust.

Käesolevas uurimuses kasutati andmekogumismeetodina katset, mis koosnes kahest etapist.

Esimesel etapil viidi katse läbi kohandamata, teisel etapil kohandatud tekstülesannetega.

Tekstülesannete lahendusviisid kategoriseeriti kaheksasse kategooriasse: õige lahendus (Õ), õige lahenduskäik (ÕL), õige võrdus (ÕV), õige tehe ja võrdus (ÕTV), õige vastuse sõnastus (ÕVS), V (vale), T (tegemata) ja muu (M). Liittekstülesannete lahendused liigitati samalaadselt lihttekstülesannetega, kuid lisati kokkuvõttena ka õpilaste liittekstülesannete olemuse mõistmise % nii kohandamata kui kohandatud ülesannete puhul. Tekstülesannete lahenduste tulemuste võrdlemiseks kasutati nii 2. kui ka 3. klassi puhul paarisvalimi *t*-testi.

Esimese uurimisküsimusega sooviti teada, milline on õpiraskustega õpilaste tekstülesannete lahendamisedukus enne ja pärast nende kohandamist. Edukust käsitles uurija tekstülesannete sisu mõistmisena, st mida rohkem valiti õiget lahenduskäiku (mõisteti ülesandes esitatud seoseid, situatsiooni), seda edukamad õpilased olid. Kohandamata tekstülesannete kesised tulemused nii 2. kui ka 3. klassis näitasid, et õppematerjalides esitatud tekstülesanded ei pruugi olla jõukohased tavakoolis õppivatele õpiraskustega õpilastele. Põhjuseid, miks see nii on, on mitmeid. Õpiraskustega õpilased ei mõista tekstülesannet tervikuna, st neil ei teki täielikku situatsioonimudelit ehk kujutlust tekstülesandes esitatud olukorrast, sündmusest vms (Karlep, 1998). Liiga palju ülearust informatsiooni tekstis pärsib samuti ülesande lahendamise edukust (Plado, 1998). Kui tekstis esitatakse ülearust teavet, mis ülesande lahendamise seisukohalt oluline ei ole, siis on õpiraskustega õpilasel raske eristada olulist ebaolulisest. Ka antud uurimistöös oli esitatud mitmes tekstülesandes (nt 2. klassi 2. ja 3. ülesanne, 3. klassi 1. ülesanne) ebavajalikku teavet, mis võis olulisel määral mõjutada ka lahendamise õigsust. Õpilased ei suuda luua arvudevahelisi seoseid (Viitar, 1996). Siin võibki olla seos ka liigse infoga. Nimelt, ebaoluline teave võib takistada lapsel luua ülesandes esitatud arvudevahelisi seoseid. Samuti on oluliseks põhjuseks teksti struktuur. Karlep (1998) on toonud välja, et kõige lihtsam on õpilastel mõista tekstülesannet, milles eeldus on esitatud jutustava(te) lause(te)na ning millele järgneb küsimus. Tekstülesannetes esines raskemini mõistetava ülesehitusega ülesandeid, nt 3. klassi 4. ülesanne, mis sisaldas kahte jutustavat lauset, millele järgnes küsimus (*Mitmele alusele...*), mis omakorda sisaldas ühte osa eeldusest (*..kui igal alusel oli..?*). Ülesanne lõppes kahe korraldusega (*Koosta Arvuta.*). Mikk (1980) toob välja, et ka lausete pikkus määrab ära teksti mõistetavuse. Mida pikemad ja

keerulisemad laused, seda raskem on tekstist aru saada. Katsealustele esitatud tekstülesannetes esines keerulisi lausekonstruktsioone (nt 3. klassi 3., 4. ja 8. ülesanne), mis võisid mõjutada õpilaste arusaadavust tekstist ja seega ka nende ülesannete lahendamise edukust. Ebatavalise sõnajärjega lauset on samuti keerulisem mõista (Plado, 1998). Ka ebatavaline sõnajärg oli antud uurimuses esindatud (nt 2. klassi 8. ülesanne, 3. klassi 1. ülesanne). Tekstide mõistetavus sõltub paljuski ka sõnavarast (Plado, 1998). Antud uurimistöös käsitletud tekstülesanded sisaldasid nii liitsõnu, kui ka selliseid sõnu, mis võisid olla paljudele katseisikutele võõrad (nt *fotonäitus*, *doomino*, *alused*). Samuti olid ülesannetes esindatud matemaatilised terminid (nt *summa*, *vahe*, *võrdus*, *avaldis*, *neljandiku*, *arvväärtus*, *võrra*), mida ei pruugi õpiraskustega õpilased täielikult mõista. Plado (1998) järgi eeldab tekstist aru saamine ka selliste sõnade nagu *võrdselt*, *ühepalju*, *korda/võrra rohkem/vähem kui*, *sama palju*, aga ka väljendite *pikem-lühem*, *madalam-kõrgem* jms mõistmist. Siinkohal võib põhjus olla võrdlussuhete mittemõistmises. Sama autori (1998) väitel on raske aru saada ka arvsõnadest. Ka need olid uurimuse tekstülesannetes esindatud ja mittemõistetavust võis mõjutada olulisel määral ka asjaolu, et arvsõnad ja numbrid olid esitatud tekstis läbisegi (nt 2. klassi 8. ülesanne). Ülesannetes (nt 2. klassi 2. ja 4. ülesanne, 3. klassi 1. ja 4. ülesanne) esines üsna palju ka umbisikulist tegumoodi, mis võis samuti olla tekstülesannete lahendamise edutuse üks põhjustest.

Kõige kergemaks ülesandeks 2. klassi uurimuse 1. etapil osutus 2. ülesanne, mis tuli lahendada lahutamistehtega (vt lisa 1 pn 2). Antud ülesandes esines enim õiget lahenduskäiku. Põhjuseks võis olla ülesande tuttav situatsioon. Kõige raskemaks ülesandeks osutus 2. klassi õpilastele aga 4. ülesanne, mis eeldas jagamistehtet (vt lisa 1 pn 4). Tõenäoliselt oli oluliseks teguriks siinkohal see, et õpilased olid alles jagamise ja selle olemusega tutvunud.

3. klassi 1. etapil lahendasid õpilased kõige edukamalt 2. ülesannet (vt lisa 2 pn 2), mille puhul tuli koostada lahutamistehte. Ülesande situatsioon oli eluline (poes käimine) ning seega tõenäoliselt ka õpilastele tuttav. Keerulisteks ülesanneteks osutusid 3. klassi õpilaste seas 5. (vt lisa 2 pn 5) ja 6. (vt lisa 2 pn 6) ülesanne, mis mõlemad eeldasid võrdlussituatsiooni mõistmist. 5. ülesanne eeldas ka murrust $\frac{1}{4}$ aru saamist ja tehte sooritamist, 6. ülesanne aga taustteadmisi termomeetrist.

Tekstülesannete kohandamise järel paranes nende sooritamise edukus, sest rohkem õpilastest lahendas ülesanded õigesti või valis õige lahenduskäigu (koostas tekstülesande sisust lähtuva tehte). Liittekstülesannete puhul mõistis rohkem õpilasi, et ülesanne tuleb lahendada mitme tehtega.

Kõige paremini lahendasid uurimuse 2. etapil 2. klassi õpilased 2. (vt lisa 3 pn 2) ja 5. (vt

lisa 3 pn 5) ülesande. Mõlemad ülesanded eeldasid lahutamistehet. Antud ülesande eduka lahenduse põhjusteks võis olla mõlema ülesande tuttav situatsioon, 5. ülesande puhul võisid õpilased keskenduda ülesandes esitatud seosele *võrra vähem*, mistõttu nad eeldasid, et tuleb koostada lahutamistehet. Kõige probleemsemaks osutusid 4. (vt lisa 3 pn 4) ja 8. (vt lisa 3 pn 8) ülesanne. 4. ülesanne oli suunatud jagamistehet koostamisele, mis lastele aga veel suhteliselt võõras oli ning 8. ülesanne eeldas liittekstülesande mõistmist. Uuri ja vähendas liittekstülesande puhul taustainfot (ebavajalik) ja koostas lihtlauseid, kuid nagu selgus, siis alati ei pruugi taustainfo ära jätmise ülesande lahendamise edukust parandada. Mõnikord on see lapsele oluline, et mõista tekstis kirjeldatud situatsiooni.

Tekstülesannete kohandamisel järel paranesid 2. klassis kõige enam 2., 5. ja 7. ülesannete tulemused. Antud ülesannete puhul jäeti ära liigset informatsiooni, kasutati situatsioonist lähtuvat seost (*võrra vähem*) ja asendati võrdlus (*võrra madalam*) tuttavama väljendiga (*vähem sooja*). Kõige vähem paranesid tulemused 3. ülesande (korrumine) puhul. Ilmselt oli siin põhjuseks taustainfo vähendamine või arvudevaheliste seoste loomise ebatäpsus. Ka liittekstülesanne oli kohandatud kujul õpilastele raske, põhjuseks ilmselt puudulik arvudevaheliste seoste loomise oskus.

3. klassi õpilaste seas osutus kõige lihtsamaks ülesandeks 2. etapil samuti 2. ülesanne (vt lisa 4 pn 2), kõige keerulisemaks 3. (vt lisa 4 pn 3) ülesanne. 3. ülesanne oli liittekstülesanne, mis koosnes kahest tehdest. Antud ülesandes opereeriti arvudega (*Siim mõtles arvu...*), st puudus tuttav olukord. Uuri ja püüdis küll ülesannet sõnastuselt lihtsamaks muuta, kuid õpilased ei mõistnud tõenäoliselt lauset *Siim sai tulemuseks sama suure arvu, kui ...*, sest järgnes tingimus (arvude kokku liitmine). Võimalik, et õpilased ei mõistnud antud kontekstis ka sõna *tulemus* tähendust.

3. klassi 2. etapi tulemustest selgus, et kõige enam paranesid 2. ja 7. ülesannete tulemused. Antud ülesannete puhul võis olla põhjuseks tuttav situatsioon ja lihtsama (tuttavama) sõnastuse kasutamine. Kõige vähem oli märgata sooritusedukuse paranemist 3. ülesande puhul. Antud juhul võis olla põhjus ülesande situatsioonis, sest eeldas arvudevaheliste seoste mõistmist ja nendega opereerimist.

Katse 1. etapil andsid 3. klassi õpilased rohkem õigeid vastuseid kui 2. klassi õpilased (1,3%, 2. klassis 0,5%), pärast ülesannete kohandamist pakkusid rohkem õiget lahendust 2. klassi õpilased (24,8%, 3. klassis 19,3%). Tekstülesande tehete valikul eksisid nii kohandamata kui kohandatud ülesannete puhul rohkem 3. klassi õpilased. Katse 1. etapil valis vale lahenduskäigu 58,6% 3. klassi ja 54,7% 2. klassi õpilastest. Siin võis olla põhjus selles, et 3. klassi ülesannetes oli esitatud 3, 2. klassi ülesannetes aga 1 liittekstülesanne. Kohandatud

tekstülesannete lahendamisel paranesid rohkem 3. klassi tulemused: 25,3% valis õige lahenduskäigu (33,3% rohkem kui katse 1. etapil, 2. klassis paranesid tulemused 31,9% võrra). Tekstülesannetele muu lahenduskäigu pakkumist ja ülesannete lahenduseta jätmist, esines rohkem uurimuse nii 1. kui ka 2. etapil 3. klassi õpilaste seas.

Kokkuvõttes võib öelda, et tekstülesannete kohandamine aitas kaasa nende lahendamisedukuse paranemisele. Ülesannete kohandamisel tuleb lähtuda konkreetsest ülesandest. Mõnikord on olulisem kohandada ülesande sisulist (nt taustainfo lisamine, liigse info vähendamine), mõnikord aga ülesande vormilist poolt (nt sõnavara, keeruliste lausekonstruktsioonide asendamine lihtsamatega). Kindlasti on tarvis mõelda ka sihtgrupile (kellele ja kuidas).

Teine uurimisküsimus keskendus õpiraskustega õpilaste vigadele nii kohandamata kui ka kohandatud tekstülesannete suhtes.

Kõigis ülesannetes (v.a 3. klassi ülesanne nr 6) koostati kas rohkemal või vähemal määral sisu poolest valet tehet. See tähendab, et paljud õpiraskustega õpilased eksivad ülesande tehte valikul. Kõige rohkem esines vale tehte sooritamist 2. klassi 3., 4. ja 5. ülesandes (10 või rohkem kordi) ja 3. klassi 7. ülesandes (14 korda). 2. klassi puhul oli vastavalt tegu korrumatis-, jagamis- ja lahutamise-, 3. klassi puhul liitmistehtega lahenduva ülesandega. Korrumatisülesandes koostati kõigil juhtudel liitmistehe, jagamise asemel koostati kas korrumatis-, liitmise- või lahutamistehe. 2. klassi 5. ülesandes võisid õpilased eksida tehte valikul sellepärast, et ülesandes oli seos *võrra rohkem*, kuid ülesanne tuli lahendada lahutamistehtega. Ka Kana ja Palu (2006) uurimusest selgus, et õpilased lahendavad halvasti neid ülesandeid, kus ülesandes on seos *võrra rohkem*, kuid lahendada tuleb see lahutamistehtega. Stern (1993, viidatud Palu & Liebert, 2007 j) väidab, et siinkohal on tekkinud õpilastel arusaam, et seose *võrra rohkem* puhul tuleb alati liita ja seose *võrra vähem* korral alati lahutada.

Lisaks vale tehte valikule, teevad õpiraskustega õpilased vigu ka arvutamisel. Antud arutelu pöörab uurija tähelepanu ebatavalistele vigadele. Mitmel juhul esines lahendustes viga, mil oli õpilane arvandmed „kokku kirjutanud“, nt $36 \times 16 = 3613$, $300 + 100 = 300100$, $32 \times 8 = 328$. Samuti esines lahendusviisi, kus arvutati vaid osa tehtest, nt $32 + 8 = 310$ ($2 + 8 = 10$, „ülejäanud“ arv 3 lisatud vastusele), $32 \times 8 = 242$ ($3 \times 8 = 24$, lisatud „ülejäanud“ arv 2). Korduvalt lahutati väiksemast arvust suuremat (nt $34 - 42 = 12$, antud juhul lahutati ilmselt 4-3 ja 4-2 ning saadi vastuseks 12), jagati väiksemat arvu suuremaga ($4 : 8 = 2$), kahekohaliste arvude jagamisel oli vastuseks alati 1 ($21 : 12 = 1$, $42 : 34 = 1$). Sellised lahendusviisid tulenevad puudulikest arvutamisoskustest. Mitmel korral oli probleemiks ka tehte märk – nt kirjas oli

küll korrutamistehe, kuid andmed liideti ($1 \times 3 = 4$), tehte oli õpilane koostatud jagamistehtena, kuid andmed korrutas ($10 : 2 = 20$). Samuti tegutseti valede (eelneva ülesande või juhuslikult valitud) arvandmetega või oldi tekstülesandest kõik võimalikud andmed välja kirjutatud ning nendega juhuslikke tehteid tehtud. Sellised lahendusviisid on iseloomulikud õpiraskustega õpilastele. Viitari (1996) järgi viitab analüüsi puudulikkusele oluliste tunnuste mitteleidmine ja toetumine ebaolulisele infole. Palu (2010b) lisab, et õpiraskustega õpilased ei suuda ebaolulisi andmeid kõrvale jätta. Palu & Kikase uurimusest (2010a) selgus, et nõrgemad õpilased teevad juhuslikke tehteid. Ka Puusemp (2014) toob välja 3. klassi õpiraskustega õpilaste puhul samalaadsed arvutamise tüüpvead. Võib öelda, et antud uurimus kinnitas eelnevalt kirjanduse põhjal väljatoodud fakte.

Küsimuste esitamisega ülesandes polnud õpilastel üldiselt raskusi, sest tõenäoliselt kirjutati need ülesandest maha. Küll aga esines mõningaid probleeme tekstülesande küsimusele vastuse sõnastamisel. Järgnevalt tuuakse käesoleva uurimuse taustal välja vastuse sõnastamise tüüpvead. Tihti esines vastuse sõnastamist ühendamisülesandele tüüpilise vastusena (*Kokku oli ..*), kuigi ülesandes küsiti ainult osahulka. Näiteks 2. klassi 1. ülesande küsimus oli *Mitu punast lauda osteti sööklasse?*, millele õpilased olid vastanud näiteks järgmiselt: *23 uut lauda oli sööklas kokku*. Olulisel määral esines ka selliseid vastuseid, mis tulenesid tekstülesande infost, mitte küsimusest. Näiteks 2. klassi 2. ülesandes oli juttu fotodest ja näitusest, kuid küsimuseks oli *Mitu fotot jäi klassi seinale?*, ent mitmed vastused oli sõnastatud ülesande infost lähtuvalt, nt *9 fotot pandi näitusele. 9 fotot olid lilledest*. Palju infot mõeldi ka juurde, mis tulenes ilmselt situatsiooni tutvavlikkusest. Näiteks 3. klassi 4. ülesandes oli juttu kookidest. Õpilased teavad, et kooke süüakse – siit ka mitme õpilase vastuse sõnastus: *.. kooki söödi ära* (ülesande küsimus: *Mitmele alusele koogid pandi, kui ... ?*). Tihti esines ka vastuse ebatäpset sõnastust, nt 2. klassi 4. ülesande juures oli õpilane andnud järgmise vastuse: *Mängukaarti oli 8 mängijat* ja 2. klassi 6. ülesande vastuseks oli kirja pandud järgmist: *Tee on pikk. 500 meeskonnas on Tallinna meeskonnas*. Viimane vastuse sõnastus tulenes ilmselt sellele eelnevast (5.) ülesandest. Ebamääraste vastuste sõnastuse põhjuseks võib olla tekstülesande puudulik mõistmine või väike mälumaht.

Kuna õpiraskustega õpilastel on seoste loomisega olulisi raskusi ja Lintsi (1977) järgi on liittekstülesandes oluline kindlaks määrata mitu seost, siis võib arvata, et see on põhjuseks, miks ei tule õpiraskustega õpilased liittekstülesande lahendamise toime. Ka antud uurimus tõestas, et õpilased lahendavad need kas 1-tehtelise ülesandena (nt 3. klassi 5. ülesandes tüüpiline tehe $28 - 4$) või koostavad küll mitu tehet, kuid valede andmete või seostega (nt 2. klassi 8. ülesandes koostati ühe tehtena võrdus $4 \times 7 = 28$, milles tõenäoliselt arv 7 tulenes

ülesande väitest *Seitsmendas lauas..*). Lisaks valmistab raskusi teksti kui terviku mõistmine, mis sisaldab olulise informatsiooni eristamist ebaolulisest ja ka sõnavara (sh matemaatilised mõistete, nt *summa* ja *vahe* ja seoste, nt *võrra vähem*) tundmist.

Käesolevast uurimusest selgus, et pärast tekstülesannete kohandamist eksivad õpilased tehte valikul vähem. Märkimisväärsed vigadeks ka kohandatud tekstülesannete puhul on vastuse sõnastamine ülesande küsimusest mittelähtuvalt (oma kogemusele või ülesande infole toetumine), ebatavalised arvutuskäigud ($300+100=31000$, $20-30=5$), valede andmetega tehete koostamine. Raske on ka liittekstülesannete lahendamine, sest õpiraskustega õpilastel on keeruline tajuda arvudevahelisi seoseid tekstis ning liitülesannete puhul on tarvis mõista mitut seost.

Kokkuvõttes võib öelda, et tekstülesannete kohandamine aitab õpilastel selgemalt lahendamiseks vajalikku informatsiooni eristada ebaolulisest ja suuresti tänu sellele valida ka õiget lahenduskäiku. Ka pärast ülesannete kohandamist on raskusteks eelkõige arvutamine ja ülesandele vastuse sõnastamine. Nii esimesel kui ka teisel etapil oli läbivaks probleemiks arusaamine matemaatilistest mõistetest, mis põhjustas edutust tekstülesannete lahendamisel. Võrreldes tekstülesannete lahendamise edukust kohandamata ja kohandatud ülesannetega, on muutus positiivne.

Antud tulemused olid ootuspärased, sest on selge, et vaid ülesande kohandamisega ei saa ennetada õpiraskustega õpilastele iseloomulikke tekstülesande lahendamismustrit (nt arvutusvead, keelelised probleemid vastuse sõnastamisel).

Uurimuse tulemused näitavad, et 2. ja 3. klassi tavakooli õppematerjalides esitatud tekstülesanded ei pruugi olla jõukohased õpiraskustega õpilastele ja aitavad paremini mõista seda, kui oluline on õpiraskustega õpilase jaoks jõukohane tekst. Käesoleval töö on praktiline väärtus eelkõige õpetajatele, kelle klassis on õpiraskustega õpilane. Töös esitatakse näpunäiteid, kuidas ülesandeid kohandada ja millele tähelepanu pöörata. Ülesannete kohandamise üldised põhimõtted on kirjas käesoleva magistritöö uurimuse metoodika osas ning ülesannetest lähtuvalt kirjeldatud kohandused lisades 3 ja 4. Samuti on antud magistritööl oluline väärtus ka eelkõige tavakoolide õppematerjalide koostajatele – ehk pikemas perspektiivis kaalutakse tekstülesannete esitamist õppematerjalides ka kohandatud kujul.

Uurimuse piiranguks oli eelkõige 2. ja 3. klassi matemaatika õpikutes, töövihikutes ja tööraamatutes esitatud suhteliselt ühekülgsed ülesanded (st mõõtevahendid). Ka Palju ja Lieberti (2007) poolt läbiviidud uuringust on selgunud, et esimese kooliastme õpikutes ja töövihikutes esineb kõige enam ühendamis- ja eraldamisülesandeid, mida õpilased

tekstülesannete tüüpidest kõige paremini lahendada ka oskavad. Et saada paremat ülevaadet, tuleks samalaadsed uurimused läbi viia erinevates Eesti piirkonna koolides (antud uurimus on läbi viidud kolmes Lõuna-Eesti koolis), soovitatavalt pikema aja jooksul ning rohkemate ja mitmekesisemate ülesannetega. Kuna tekstülesannete lahendamise edukus on seotud ka nende lahendamise õpetamisega, oleks vajadus uurida ka seda.

Tänu sõnad

Täna uurimuses osalenud õpilasi, nende vanemaid ja õpetajaid. Suur tänu koolide direktoritele ja õppejuhtidele.

Autorsuse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

Sirle Veider

18.05.2016

Kasutatud kirjandus

- Belials, K. (2014a). *Matemaatika õpik 3. klassile I osa*. Tallinn: Avita.
- Belials, K. (2014b). *Matemaatika õpik 3. klassile II osa*. Tallinn: Avita.
- Belials, K. (2014c). *Matemaatika töövihik 3. klassile I osa*. Tallinn: Avita.
- Belials, K. (2015a). *Matemaatika tööraamat 2. klassile I osa*. Tallinn: Skriibus.
- Belials, K. (2015b). *Matemaatika tööraamat 2. klassile II osa*. Tallinn: Skriibus.
- Belials, K. (2015c). *Matemaatika tööraamat 2. klassile III osa*. Tallinn: Skriibus.
- Belials, K. (2016). *Matemaatika tööraamat 2. klassile IV osa*. Tallinn: Skriibus.
- Bender, W. N. (2004). Cognition and language characteristics of students with learning disabilities. In V. Lanigan, & A. Pagliaro (Eds.), *Learning Disabilities Characteristics, Identification and Teaching Strategies* (pp. 70-101). United States of America: Pearson A&B.
- Bender, W. N. (2004). Learning characteristics in reading and language arts. In V. Lanigan, & A. Pagliaro (Eds.), *Learning Disabilities Characteristics, Identification and Teaching Strategies* (pp. 176-211). United States of America: Pearson A&B.
- de Jong, P.F., van der Leij, A. (2002). Effects of Phonological Abilities and Linguistic Comprehension on the Development of Reading. *Scientific studies of reading*, 6 (1), 51–77.
- Desoete, A. & Roeyers, H. (2005). Cognitive skills in mathematical problem solving in Grade 3. *British Journal of Educational Psychology* 75, 119-138.
- Eero, A. (1983, kaanel ilmunisaasta 1986). *Tekstülesannete lahendamise algklassides*. Tallinn: Eesti NSV Haridusministeerium.
- García, A.I., Jiménez, J.E., Hess, S. (2006). Solving Arithmetic Word Problems: An Analysis of Classification as a Function of Difficulty in Children With and Without Arithmetic LD. *Journal of Learning Disabilities*, 39 (3), 270-281.
- Hariduslike erivajadustega õpilaste õppekorralduse kontseptsioon*. (2013). Külastatud aadressil <https://www.hm.ee/et/tegevused/alus-pohi-ja-keskharidus/hariduslike-erivajadustega-opilane>
- Jaks, T. (2009). Võimalusi matemaatika teemade käsitlemiseks 3. klassis. *Eripedagoogika matemaatika 2.osa, nr 32*, 53-63.
- Jõgiste, J. (2001). *Metoodiline materjal matemaatikas õpiraskustega õpilaste õpetamiseks 4. klassis*. Külastatud aadressil http://www.oppekava.ee/index.php/%C3%95ppematerjalid_%C3%B5piraskustega_%C3%B5pilastele._Matemaatika_4._klass
- Kana, A., Palu, A. (2006). Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskusest. K. Uibu (Toim),

- Avatud kool ja tõhus õppimine* (lk 63-77). Tartu: Tartu Ülikool.
- Karlep, K. (1998). *Psühholingvistika ja emakeeleõpetus*. Tartu: Tartu Ülikool.
- Kase, H., Pettai, I. & Proos, I. (2010). *Õpiraskustega laps põhikoolis: probleemid ja abivajadused – lühiülevaade 150 õpiraskustega õpilase uuringu tulemustest*. Tallinn: Eesti Avatud Ühiskonna Instituut. Külastatud aadressil (PDF fail)
- Kikas, E. (2010). Tunnetusprotsessid ja nende arengulised iseärasused. E. Kikas (Toim), *Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes* (lk 17-60). Tartu: Haridus- ja teadusministeerium.
- Kingstorf, S. & Krawec, J. (2014). Error Analysis of Mathematical Word Problem Solving Across Students with and without Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29 (2), 66–74.
- Korhonen, J., Linnanmäki, K., Aunio, P. (2012). Language and Mathematical Performance: a Comparison of Lower Secondary School Students with Different Level of Mathematical Skills. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56 (3), 333–344.
- Kuusk, R. (2006). *Matemaatika tekstülesannete mõistmine põhikooli lihtsustatud õppekava järgi õppivatel lastel*. Magistritöö. Tartu Ülikool.
- Kuusk, R. (2009). Tekstülesannete lahendamisoskuse uurimine. *Eripedagoogika matemaatika 1. osa*, nr 32, 48-60.
- Kõrgesaar, J. (2002). *Sissejuhatus hariduslike erivajaduste käsitusse*. Tartu: Tartu Ülikool.
- Lepmann, T. (2000). Elementaarsete tekstülesannete lahendamisest 4. ja 6. klassis. *Koolimatemaatika*, XXVII, 37-41.
- Lints, A. (1977). *Matemaatika õpetamisest II klassis: metoodilisi nõuandeid õpetajaile*. Tallinn: Valgus.
- Lyytinen, H. (2006). Õpivilumuste häired. J. Liivamägi (Toim), *Laste- ja noortepsühhiaatria* (lk 245-250). Tallinn: Medicina.
- Martinson, M. (2010). *Õpiraskused. Kelle probleem? Kust otsida lahendusi?* Tallinn: Koolibri.
- Mellik, K. & Asik, M. (2009). See raske matemaatika. *Eripedagoogika matemaatika 2. osa*, nr 32, 3-8.
- Mikk, J. (1980). *Teksti mõistmine*. Tallinn: Valgus.
- Mutso, I. & Tröner, I. (2009). Teksti mõistmise mõju tekstülesande lahendamise edukusele. *Eripedagoogika matemaatika 1. osa*, nr 32, 39-47.
- Neare, V. (1998). Tekstülesannete lahendamine algoritmide abil. *Eripedagoogika*, nr 7, lk 5-7.

- Noor, E. (1998). *Matemaatika I-II klassis: õpetajaraamat*. Tallinn: Koolibri.
- Noorkõiv, M. (2010). *Tavakooli 5.-6. klassi matemaatika tekstülesannete lihtsustamise võimalused õpiraskustega õpilastele*. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.
- O'Halloran, K. L. (2015). The language of learning mathematics: A multimodal perspective. *The Journal of Mathematical Behavior*, 40, 63-74.
- Org, E. (2009). Õpiraskustega õpilastele matemaatika õpetamisest. *Eripedagoogika matemaatika 2. osa, nr 32*, 35-42.
- Palu, A., & Liebert, T. (2007). Aritmeetika tekstülesannete liigid esimese kooliastme matemaatika õpikutes ja töövihikutes. *Koolimatemaatika*, XXXIV, 43-47.
- Palu, A. (2008). Kas algklassiõpilane oskab oma arvutamisoskust rakendada? *Koolimatemaatika*, XXXV, 58-62.
- Palu, A. (2010a). Matemaatika. E. Kikas (Toim), *Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes* (lk 243-261). Tartu: Haridus- ja teadusministeerium.
- Palu, A. (2010b). *Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine*. Külastatud aadressil http://www.oppekava.ee/index.php/P%C3%B5hikooli_valdkonnaraamat_MATEMAATIKA
- Palu, A., & Svjatskaja, R. (2011). Esimese ja teise klassi õpilaste matemaatikateadmised, nende seos tähelepanu ja planeerimisioskusega. *Koolimatemaatika*, XXXVIII, 80-84.
- Palu, A., & Annast, D. (2014). Kolmanda ja kuuenda klassi õpilaste matemaatikateadmised ja nende seos tähelepanu ning võimekusega. *Koolimatemaatika*, XLI, 35-39.
- Parmar, R.S., Cawley, J. F., Frazita, R.R. (1996). Word problem-solving by students with and without mild disabilities. *Exceptional Children*, 62 (5), 415-429.
- Plado, K. (1998). Tekstülesanne kui tekst. *Eripedagoogika*, 7, 52-60.
- Plado, K. & Kuusk, R. (2000). Tekstülesande mõistmise probleeme. *Eripedagoogika logopeedia ja emakeel 2. osa*, 31-36.
- Polya, G. (2001). *Kuidas seda lahendada?* Tallinn: Valgus.
- Pruulmann, K. (2010). Õpiraskustega õpilased. E. Kikas (Toim), *Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes* (lk 186-212). Tartu: Haridus- ja teadusministeerium.
- Puusemp, H. (2014). *Tekstülesannete mõistmine õpiraskustega lastel 3. klassis*. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.
- Swanson, H. & Sachse-Lee, C. (2001). Mathematical Problem Solving and Working Memory in Children with Learning Disabilities: Both Executive and Phonological Processes Are Important. *Journal of Experimental Child Psychology* 79, 294–321.
- Tammiksaare, K. (2010). *Teise klassi õpilaste matemaatikaalased teadmised ja sagedamini*

esinenud vead ülesannete lahendamisel. Magistritöö. Tartu Ülikool.

Vaabel, M. (2013). *Neljanda klassi õpilaste matemaatilised teadmised, tüüpilised vead ning poiste ja tüdrukute erinevused ülesannete lahendamisel*. Magistritöö. Tartu Ülikool.

Viitar, E. (1996). Matemaatiliste elementaarskuste omandamisraskused. *Töid eripedagoogikast*, XIV, lk 73-91.

LISAD

Lisa 1 – 2. klassi originaaltekstülesanded (O) ja 1. katse tekstülesanded (K), mis on muudetud tutvavlikkuse vältimiseks

1. O: Koolisööklasse osteti 30 uut tooli. Halle toole oli 9. Ülejäänud toolid olid sinised. Mitu sinist tooli osteti sööklasse?

Skriibus TV II osa 2. klassile lk 29 ül 4

K: Koolisööklasse osteti 36 uut lauda. Rohelisi laudu oli 13. Ülejäänud laudad olid punased. Mitu punast lauda osteti sööklasse?

2. O: Koolis korraldati fotonäitus sügispiltidest. 2.a klassi lapsed tegid 20 fotot. Klass valis välja 10 parimat fotot, mis esitati kooli fotonäitusele. Ülejäänud fotodest tehti klassi seinale väljapanek. Mitu fotot jäi klassi seinale?

Skriibus TR II osa 2. klassile lk 31 ül 4

K: Koolis korraldati fotonäitus kevadlillede piltidest. 2.c klassi lapsed tegid 21 fotot. Klass valis välja 12 parimat fotot, mis esitati kooli fotonäitusele. Ülejäänud fotodest tehti klassi seinale väljapanek. Mitu fotot jäi klassi seinale?

3. O: Teise klassi lapsed korraldavad klassi lõpetamise puhul kevadpeo. Nad teevad ettevalmistusi. Saali tuuakse laudad ja pingid. Iga laua ääres on kaks pinki. Laudade kokku kaheksa. Mitu pinki on laudad ääres kokku?

Skriibus TR IV osa 2. klassile lk 66 ül 2

K: Teise klassi lapsed korraldavad kevade saabumise puhul kooli saalis klassiõhtu. Nad teevad ettevalmistusi. Saali tuuakse laudad ja toolid. Iga laua ääres on kolm tooli. Laudade kokku kuus. Mitu tooli on laudad ääres kokku?

4. O: 24 mängukaarti jagati 4 kaupa mängijate vahel ära. Mitu mängijat oli?

Skriibus TR IV osa 2. klassile lk 35 ül 6

K: 10 mängukaarti jagati 2 kaupa mängijate vahel ära. Mitu mängijat oli?

5. O: Võistkonnas oli 9 poissi. Selles võistkonnas oli poisse 6 võrra rohkem kui tüdrukuid. Mitu tüdrukut oli selles võistkonnas?

Skriibus TR I osa 2. klassile lk 51 ül 6

K: Võistkonnas oli 8 poissi. Selles võistkonnas oli poisse 3 võrra rohkem kui tüdrukuid. Mitu tüdrukut oli sellest võistkonnas?

6. O: Haapsalust Otepääle on 300 kilomeetrit. Haapsalust Tallinna on 100 kilomeetrit. Mitme kilomeetri võrra on tee Haapsalust Otepääle pikem kui tee Tallinna?

Skriibus TR IV osa 2. klassile lk 56 ül 3

K: Ülesanne jäi samaks.

7. O: Spordihallis on sooja 16° . Õuetemperatuur on spordihalli temperatuurist 9° võrra madalam. Mitu kraadi sooja on õues?

Skriibus TR III osa 2. klassile lk 68 ül 15

K: Toas on sooja 23 kraadi. Õuetemperatuur on toa temperatuurist 12 kraadi võrra madalam. Mitu kraadi sooja on õues?

8. O: 2.b klass istub sööklas järgmiselt: viie laua taga istub igas lauas 4 last. Kuuendas lauas istub 2 last. Mitu 2.b klassi last on sööklas?

Skriibus TR IV osa 2. klassile lk 17 ül 7

K: 2.b klass istub sööklas järgmiselt: kuue laua taga istub igas lauas 5 last. Seitsmendas lauas istub 4 last. Mitu 2.b klassi last on sööklas?

Lisa 2 – 3. klassi orginaalülesanded (O) ja 1. katse tekstülesanded (K), mis on muudetud tuttavlikkuse vältimiseks

1. O: Metsaääre talus korjati ühel sügispäeval 45 kilogrammi õunu ja mõned kilogrammid ploome. Kokku korjati õunu ja ploome 60 kilogrammi. Mitu kilogrammi ploome korjati? Koosta tähte sisaldav võrdus ja arvuta.

Avita õpik I osa 3. klassile lk 21 ül 74

K: Metsaääre talus korjati ühel suvepäeval 34 kilogrammi pirne ja mõned kilogrammid kirsse. Kokku korjati pirne ja kirsse 42 kilogrammi. Mitu kilogrammi kirsse korjati? Koosta tähte sisaldav võrdus ja arvuta.

2. O: Merlel oli 53 eurot. Ta ostis lauamängu. Pärast poeskäiku jäi Merlele veel 38 eurot. Kui palju lauamäng maksis? Koosta tähte sisaldav võrdus ja leia tähe arvvärtus.

Avita õpik I osa 3. klassile lk 25 ül 95

K: Merlel oli 12 eurot. Ta ostis doomino. Pärast poeskäiku jäi Merlele veel 7 eurot. Kui palju doomino maksis? Koosta tähte sisaldav võrdus ja leia tähe arvvärtus.

3. O: Siim mõtles ühe arvu. Kui ta korrutas selle 5-ga, sai ta tulemuseks sama suure arvu, kui liites 20 ja 15. Mis arvu Siim mõtles?

Avita õpik I osa 3. klassile lk 81 ül 362

K: Ülesanne jäi samaks.

4. O: Klassiõhtuks osteti 32 kooki. Koogid jaotati võrdselt alustele. Mitmele alusele koogid pandi, kui igal alusel oli 4 kooki? Koosta tähte sisaldav võrdus. Arvuta.

Avita õpik I osa 3. klassile lk 83 ül 374

K: Klassi kevadpeoks osteti 32 kooki. Koogid jaotati võrdselt alustele. Mitmele alusele koogid pandi, kui igal alusel oli 8 kooki? Koosta tähte sisaldav võrdus. Arvuta.

5. O: Oliver viskas trennis palli 25 meetrit. Jaagup viskas viiendiku võrra vähem. Mitu meetrit viskas Jaagup palli?

Avita TV I osa 3. klassile lk 81 ül 287

K: Tanel viskas trennis palli 28 meetrit. Rauno viskas neljandiku võrra vähem. Mitu meetrit viskas Rauno palli?

6. O: Kirjuta 4 kahekohalist arvu, milles ühelisi on kuue võrra vähem kui kümnelisi.

Avita TV I osa 3. klassile lk 35 ül 102

K: Ülesanne jäi samaks.

7. O: Ühel sügisööl oli 2 kraadi külma. Päeval oli aga 8 kraadi sooja. Mitme kraadi võrra oli ilm soojemaks läinud?

Avita õpik II osa lk 30 ül 137

K: Ühel kevadööl oli 4 kraadi külma. Päeval oli aga 8 kraadi sooja. Mitme kraadi võrra oli ilm soojemaks läinud?

8. O: Leia arvude 8 ja 2 vahe ning korruta seda samade arvude summaga. Koosta avaldis ja arvuta.

Avita TV I osa 3. klassile lk 87 ül 314

K: Ülesanne jäi samaks.

Lisa 3. Katse 2. etapi 2. klassi tekstülesanded (K2) ja nende kohandamise põhimõtted

1. Koolisööklasse osteti 36 uut lauda. Rohelisi laudu oli 13. Ülejäänud lauad olid punased. Mitu punast lauda osteti sööklasse?

K2: Juhataja ostis sööklasse 36 rohelist ja punast lauda. 13 lauda olid rohelised. Mitu punast lauda juhataja ostis?

Kohandamise põhimõtted: isikulise tegumoe kasutamine, eesti keelele omase sõnajärje kasutamine, sõna *ülejäänud* väljajätt, liitsõna *koolisöökla* lühendamine sõnaga *söökla* (õpilase jaoks tähendus ei muutu)

2. Koolis korraldati fotonäitus kevadlillede piltidest. 2.c klassi lapsed tegid 21 fotot. Klass valis välja 12 parimat fotot, mis esitati kooli fotonäitusele. Ülejäänud fotodest tehti klassi seinale väljapanek. Mitu fotot jäi klassi seinale?

K2: Lapsed joonistasid 21 pilti. Õpetaja saatis 12 pilti näitusele. Ülejäänud pildid pani ta klassi seinale. Mitu pilti pani õpetaja seinale?

Kohandamise põhimõtted: isikulise tegumoe kasutamine, liigse info väljajätt, tuttavam situatsioon (piltide joonistamine), liitsõnade vältimine

3. Teise klassi lapsed korraldavad kevade saabumise puhul kooli saalis klassiõhtu. Nad teevad ettevalmistusi. Saali tuuakse lauad ja toolid. Iga laua ääres on kolm tooli. Laudu on kokku kuus. Mitu tooli on laudade ääres kokku?

K2: Saalis on 8 lauda, iga laua ääres 2 tooli. Mitu tooli on saalis kokku?

Kohandamise põhimõtted: liigse info väljajätt, arvsõnade vältimine, keeruliste lausekonstruktsioonide vältimine.

4. 10 mängukaarti jagati 2 kaupa mängijate vahel ära. Mitu mängijat oli?

K2: Laual oli 10 kaarti. Iga mängija sai 2 kaarti. Mitu mängijat oli?

Kohandamise põhimõtted: liitsõna *mängukaarti* asendamine sõnaga *kaarti* (tähendus ei muutu), lihtlausete kasutamine, ülesande situatsiooni lihtsam edasiandmine (raske mõista 2 *kaupa*).

5. Võistkonnas oli 8 poissi. Selles võistkonnas oli poisse 3 võrra rohkem kui tüdrukuid. Mitu tüdrukut oli sellest võistkonnas?

K2: Võistkonnas oli 8 poissi. Tüdrukuid oli 3 võrra vähem. Mitu tüdrukut oli võistkonnas?

Kohandamise põhimõtted: liigsete sõnade väljajätt (*selles, ..kui poisse*), matemaatilise seose etteandmine (*võrra vähem*, st lihtsam on valida õiget tehet).

6. Haapsalust Otepäale on 300 kilomeetrit. Haapsalust Tallinna on 100 kilomeetrit. Mitme kilomeetri võrra on tee Haapsalust Otepäale pikem kui tee Tallinna?

K2: Haapsalust Otepäale on 300 kilomeetrit. Haapsalust Tallinna on 100 kilomeetrit. Mitu kilomeetrit on tee Haapsalust Otepäale pikem?

Kohandamise põhimõtted: lihtsam küsimuse sõnastus.

7. Toas on sooja 23 kraadi. Õuetemperatuur on toa temperatuurist 12 kraadi võrra madalam. Mitu kraadi sooja on õues?

K2: Toas on 23 kraadi sooja. Õues on 12 kraadi vähem sooja. Mitu kraadi sooja on õues?

Kohandamise põhimõtted: pikkade ja raskete sõnade vältimine, arusaadavam ülesande situatsiooni esitamine.

8. 2.b klass istub sööklas järgmiselt: kuue laua taga istub igas lauas 5 last. Seitsmendas lauas istub 4 last. Mitu 2.b klassi last on sööklas?

K2: Sööklas istub 6 laua taga 5 last. Ühes lauas istub 4 last. Mitu last on sööklas kokku?

Kohandamise põhimõtted: keeruliste lausekonstruktsioonide lihtsustamine, arvsõnade vältimine, järgarvsõnade vältimine, liigse info vähendamine.

Lisa 4. Katse 2. etapi 3. klassi tekstülesanded (K2) ja nende kohandamise põhimõtted

1. Metsaääre talus korjati ühel suvepäeval 34 kilogrammi pirne ja mõned kilogrammid kirsse. Kokku korjati pirne ja kirsse 42 kilogrammi. Mitu kilogrammi kirsse korjati? Koosta tähte sisaldav võrdus ja arvuta.

K2: Isa korjas kokku 42 kilogrammi kirsse ja pirne. Pirne korjas ta 34 kilogrammi. Mitu kilogrammi kirsse isa korjas?

Kohandamise põhimõtted: liigse info väljajätt, ebamäärase sõna *mõned* vältimine, isikulise tegumoe kasutamine, korralduse (*Koosta ...*) väljajätt.

2. Merlel oli 12 eurot. Ta ostis doomino. Pärast poeskäiku jäi Merlele veel 7 eurot. Kui palju doomino maksis? Koosta tähte sisaldav võrdus ja leia tähe arvvärtus.

K2: Merlel oli 12 eurot. Ta ostis poest raamatu. Nüüd jäi Merlele alles 7 eurot. Mitu eurot raamat maksis?

Kohandamise põhimõtted: tuttavama situatsiooni (raamatu, mitte doomino, ostmine) kasutamine, liitsõna *poeskäiku* väljajätt, korralduse (*Koosta..*) vältimine.

3. Siim mõtles ühe arvu. Kui ta korrutas selle 5-ga, sai ta tulemuseks sama suure arvu, kui liites 20 ja 15. Mis arvu Siim mõtles?

K2: Siim mõtles ühe arvu. Ta korrutas selle 5-ga. Siim sai tulemuseks sama suure arvu, kui arvud 20 ja 15 kokku liita. Mis arvu Siim mõtles?

Kohandamise põhimõtted: keerulise lausekonstruktsiooni osadeks jaotamine, *Kui .. siis* vältimine.

4. Klassi kevadpeoks osteti 32 kooki. Koogid jaotati võrdselt alustele. Mitmele alusele koogid pandi, kui igal alusel oli 8 kooki? Koosta tähte sisaldav võrdus. Arvuta.

K2: Õpetaja ostis kevadpeoks 32 kooki. Ta pani igale taldrikule 4 kooki. Mitu taldrikut oli?

Kohandamise põhimõtted: isikulise tegumoe kasutamine, tuttavamate sõnade (*taldrik*) kasutamine, väidete esitamine eraldi, järgneb küsimus (lihtsam mõista), korralduste väljajätt.

5. Tanel viskas trennis palli 28 meetrit. Rauno viskas neljandiku võrra vähem. Mitu meetrit viskas Rauno palli?

K2: Tanel viskas palli 28 meetri kaugusele. Rauno viskas $\frac{1}{4}$ vähem. Mitu meetrit viskas Rauno?

Kohandamise põhimõtted: mõistmist soodustavate sõna *kaugusele* kasutamine, murru kasutamine, seose *võrra vähem* asendamine sõnaga *vähem*.

6. Kirjuta 4 kahekohalist arvu, milles ühelisi on kuue võrra vähem kui kümnelisi.

K2: Kirjuta 3 kahekohalist arvu, milles ühelisi on 6 võrra vähem kui kümnelisi (näide: 71).

Kohandamise põhimõtted: näide.

7. Ühel kevadööl oli 4 kraadi külma. Päeval oli aga 8 kraadi sooja. Mitme kraadi võrra oli ilm soojemaks läinud?

K2: Öösel oli 4 kraadi külma. Päeval oli 8 kraadi sooja. Mitu kraadi läks ilm soojemaks?

Kohandamise põhimõtted: liigsete sõnade asendamine või väljajätt (*kevadööl, aga*), küsimuse lihtsam sõnastus.

8. Leia arvude 8 ja 2 vahe ning korruta seda samade arvude summaga. Koosta avaldis ja arvuta.

K2: Leia arvude 8 ja 2 summa. Leia arvude 8 ja 2 summa. Korruta saadud vastused.

Kohandamise põhimõtted: korralduse osadeks jaotamine, teise korralduse (*Koosta..*) väljajätt.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Sirle Veider, (sünnikuupäev: 28.09.1990),

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose *Tavakooli 2.-3. klassi matemaatika tööraamatute tekstülesannete sobivus ning nende kohandamine õpiraskustega õpilastele Lõuna-Eesti kolme kooli näitel*, mille juhendaja on Triin Kivirähk (kaasjuhendaja Merit Hallap),
 - 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 18.05.2016